This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

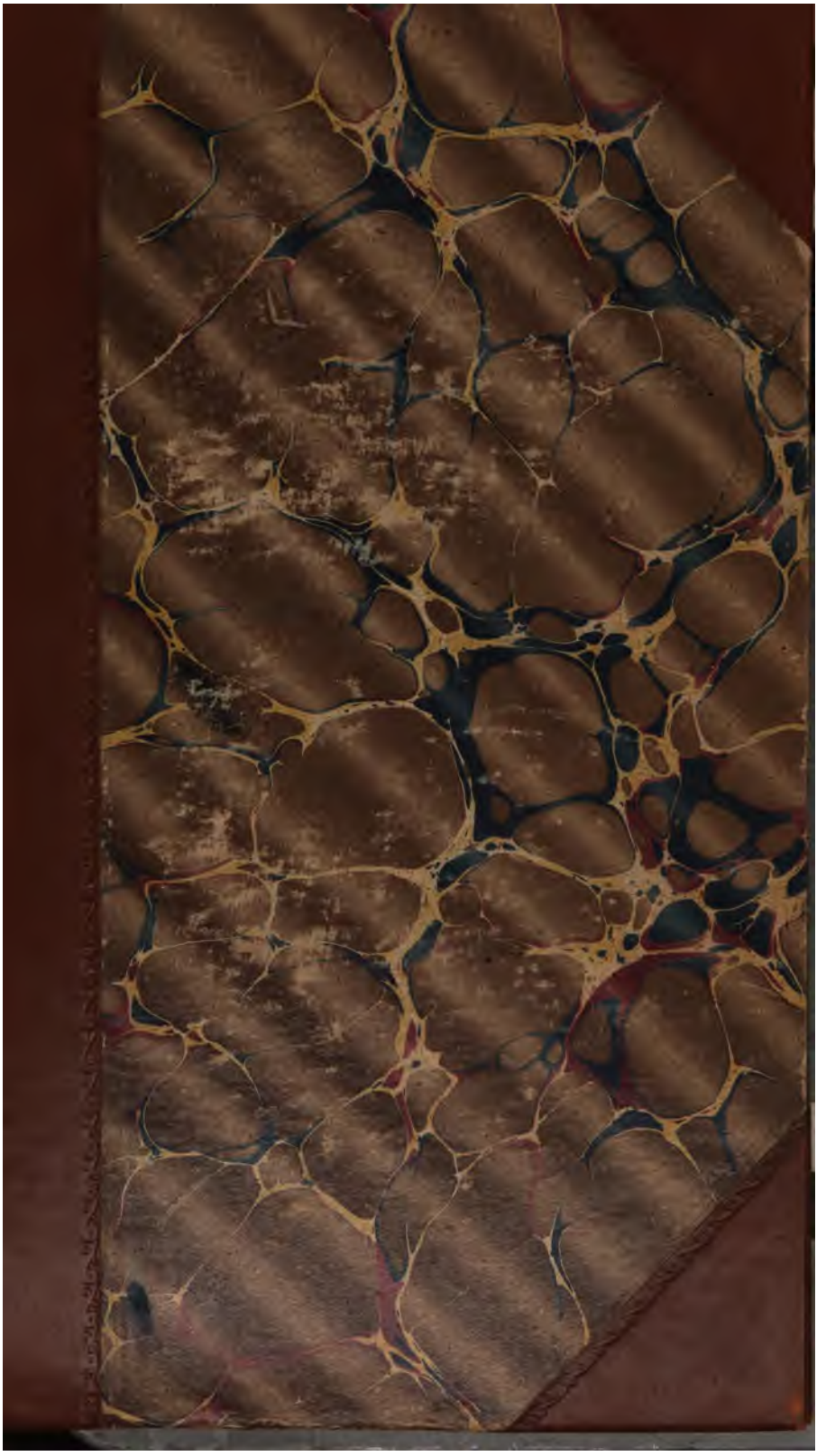
+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

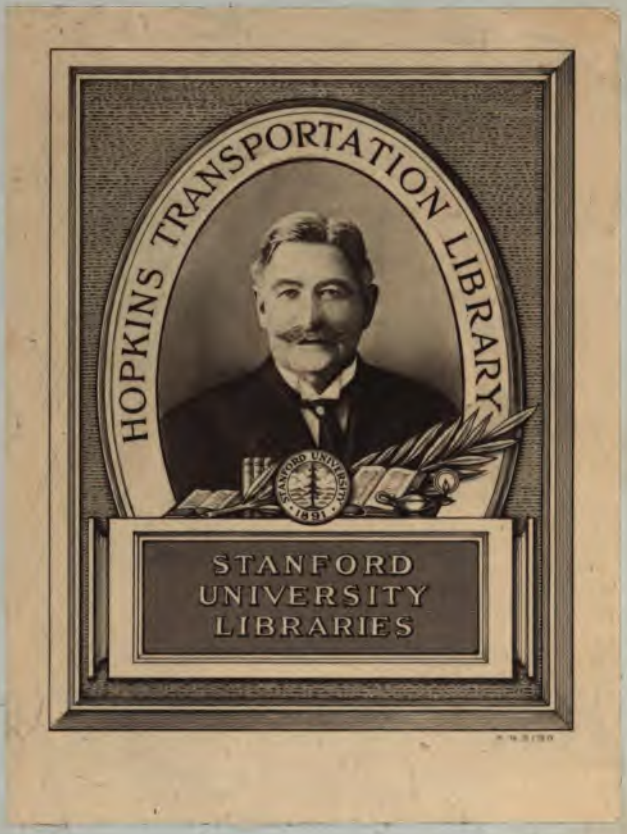
+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`




HOPKINS TRANSPORTATION LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES

MÉMOIRES

PUBLIÉS EN 1846,

CONCERNANT

LES CHEMINS ATMOSPHÉRIQUES

PAR M. ARNOLLET,
Ingénieur en chef en retraite.

Nota.—Indépendamment des six Mémoires qui se trouvent ici réunis, et qui ont tous été insérés dans le *Journal du Génie civil*, il y en a eu trois autres insérés dans le n° 41, dont il n'a pas été fait de tirage particulier.

IMPRIMERIE
DE HENNUYER ET Cie, RUE LEMERCIER, 24,
Batignolles.

1847

CHEMINS DE FER ATMOSPHÉRIQUES.

MÉMOIRE

SUR DES PERFECTIONNEMENS D'APRÈS LESQUELS CES CHEMINS PEUVENT ÊTRE ÉTABLIS ET EXPLOITÉS FACILEMENT, ET A PEU DE FRAIS, DANS TOUS LES LIEUX ACCESSIBLES AUX VOITURES ORDINAIRES;

Et donner dans les plaines un produit net trois fois plus grand que celui qu'on obtiendrait du système à locomotives.

ADRESSÉ A M. LE MINISTRE DES TRAVAUX PUBLICS,

LE 18 JANVIER,

PAR M. ARNOLLET.

Ingénieur en chef des ponts et chaussées, en retraite.

Monsieur le Ministre,

Lorsque les Chambres ont alloué la somme de 1,800,000 fr. pour l'étude du meilleur moyen d'employer le système atmosphérique de chemins de fer, ces chemins, tels qu'on les connaissait, présentaient, dans leur établissement et dans leur exploitation, l'inconvénient d'une dépense considérable, qui pouvait empêcher de les admettre dans la pratique, malgré les avantages qu'on leur reconnaissait d'ailleurs; vous avez dit alors à la tribune que vous vouliez employer les fonds demandés par vous à procurer sur cette question importante tous les renseignemens possibles, et qu'il appartenait à la France de porter la lumière au dehors, au lieu de la recevoir de l'étranger.

Ces paroles, Monsieur le Ministre, applaudies vivement par la Chambre, ont excité l'émulation; un grand

nombre d'ingénieurs ont cherché à répondre à votre appel, et plusieurs ont pensé que le problème serait résolu si l'on parvenait à trouver une soupape exempte de l'inconvénient des pertes ou rentrées d'air, que l'on considérait généralement comme la principale cause du surcroît de dépense occasionné par la disproportion existant entre la puissance des machines et la faiblesse de leur effet utile.

Pour moi, il m'avait semblé que l'on s'exagérait l'effet de ces pertes de la soupape, car je voyais qu'en les supposant nulles, la disproportion serait toujours énorme entre la puissance et l'effet, et que la puissance ne pourrait être que très peu diminuée ; le mal m'avait paru résider autre part, et dès l'instant où les journaux eurent fait connaître que le Conseil des ponts et chaussées allait s'occuper de l'examen du rapport de M. Mallet sur le système atmosphérique, je m'étais empressé d'adresser à M. le sous-secrétaire d'Etat de votre ministère une lettre dans laquelle j'exposais que, sans même qu'il fût besoin d'aucune amélioration dans la soupape employée à Dalkey, l'exploitation du chemin de fer atmosphérique pouvait se faire au moyen de machines dix fois plus petites que celles exigées par le système anglais, et que l'on obtiendrait ce résultat par l'interposition de vastes réservoirs de vide entre les machines et les tubes, et je demandais à être admis à développer plus amplement mon système en présence du Conseil des ponts et chaussées.

Il ne m'a été fait sur cela aucune réponse.

J'ai eu l'honneur de vous adresser, depuis lors, sur le même sujet, les 7 avril et 10 mai 1844, deux autres lettres, qui ont eu le sort de la première.

Cependant, une commission de la Chambre des députés vous ayant recommandé l'examen de mon système, vous avez engagé M. le président de cette commission à me conseiller de produire de plus amples développe-

mens, ce qui m'a fort embarrassé, parce que vous ne disiez pas sur quoi ces développemens devaient porter; mon système est tellement simple que je ne croyais pas qu'il y eût possibilité que, sur son exposé, il ne fût pas immédiatement compris par un ingénieur, quel qu'il soit, et je l'ai vu parfaitement saisir par une foule de personnes qui n'ont fait aucunes études en mécanique.

Une machine de 120 chevaux, par exemple, dans le système anglais, travaille utilement une fois par heure, et pendant cinq minutes seulement, pour tirer un convoi qui parcourt un tube de 5,000 mètres. Dans mon système, au contraire, une machine de 10 chevaux, ou douze fois plus petite que la machine anglaise, travaille douze fois plus long-temps, ou pendant l'heure entière, pour faire le vide dans un réservoir, et, l'heure étant écoulée, on peut dire que le travail fait a été le même de part et d'autre; alors, dans mon système, mettant en communication le réservoir de vide avec le tube, lorsque le convoi se présente, le réservoir absorbe instantanément l'air du tube, dans lequel le vide agira pour tirer le convoi, comme s'il provenait de la grande machine.

Il peut, à la vérité, s'élever des questions théoriques pour fixer les relations les plus avantageuses entre les réservoirs et les tubes (1), le degré d'aspiration qui donne le plus d'effet utile, selon le tonnage des convois, ainsi que sur les pertes, plus ou moins grandes, qui auront lieu par l'effet de l'interposition des réservoirs, comme il y en a toujours dans l'application quelle qu'elle soit d'un principe de mécanique; mais ce n'est qu'un effet minime, qui ne peut pas laisser naître des doutes sur l'avantage de ce système, lors même qu'on ne pourrait pas assigner rigoureusement l'étendue de cet avantage.

(1) Ces rapports pourront varier, selon l'inclinaison du sol, de 2 à 1 jusqu'à 12 à 1.

J'ignorais donc, Monsieur le Ministre, ainsi que je viens de le dire, quels étaient les développemens qui étaient désirés par vous ; j'ai eu l'honneur néanmoins, de vous adresser, le 20 août 1844, un mémoire dans lequel je discutais spécialement les questions théoriques, demandant de nouveau à être entendu par le conseil des ponts et chaussées, vu qu'il m'était impossible de prévoir quelles objections on voudrait me faire.

Ce dernier envoi est encore demeuré sans réponse, et c'est vers cette époque que vous avez traité avec la Compagnie de Saint-Germain, pour l'essai qu'on y prépare.

Ne pouvant pas concevoir pourquoi je me voyais ainsi constamment repoussé, lorsque, par mes efforts, je croyais seconder les intentions que vous aviez manifestées à la Chambre, et répondre à l'appel qui s'adressait surtout aux ingenieurs français, je n'ai cependant pas perdu totalement espoir, et j'ai pensé que tôt ou tard la vérité pourrait se faire jour ; je me suis livré, en conséquence, à un nouveau travail et à de nombreux calculs dont les résultats ont été consignés dans un tableau que j'ai eu l'honneur de vous adresser, joint à ma lettre du 31 août dernier, et dont j'offrais de démontrer l'exactitude à toute personne que vous voudriez charger de m'entendre à cet effet.

Malheureusement, ce dernier envoi n'a pas reçu meilleur accueil que les premiers ; mais les résultats qui y sont mentionnés me paraissent d'une telle importance, que je vais encore ici, Monsieur le Ministre, en reproduire l'indication, persuadé qu'ils n'ont pas été mis sous vos yeux, ou que vos occupations trop multipliées ne vous ont pas permis d'y prêter l'attention nécessaire.

1° Sur des lignes horizontales de 5,000 mètres de longueur, mon système n'exigerait que le quart de la puissance nécessaire au système anglais, *en n'y supposant même aucune perte ou rentrée d'air*, et les frais de force motrice, calculés sur les prix de Paris, n'y se-

raient pas un demi centime par tonne et par kilomètre à vitesse de 15 lieues à l'heure, et seraient ainsi moindres que le quart des prix payés par les compagnies à leurs entrepreneurs dans le système à locomotives, pour les vitesses de huit à dix lieues;

2° Sur les rampes faibles, et jusqu'à sept millimètres par mètre, mon système n'exigerait aucune augmentation dans la puissance des machines à établir à chaque station, et pour les rampes de 0 m. 007, ma puissance ne serait qu'un sixième de celle du système anglais, *supposé toujours sans pertes;*

3° Sur les rampes au-delà d'un, et jusqu'à celle de 0m. 08 c., rampe que je puis dire inaccessible à tout autre système, puisque pour celle de 0 m. 03 c., on va employer, à Saint-Germain, une machine de six cents chevaux, le mien peut toujours effectuer les transports avec la même vitesse de 15 lieues à l'heure, à l'aide de machines de vingt chevaux, sans que la dépense pour force motrice s'élève au-delà de 0 f. 03 c. par tonne et par kilomètre, et permet ainsi d'établir des chemins de fer dans tous les lieux qui seraient abordables à l'aide des voitures ordinaires;

4° En admettant une perte habituelle semblable à celle que M. Mallet a observée à Dalkey, l'augmentation de puissance nécessitée par ladite perte ne serait que de deux chevaux dans mon système, lorsqu'elle serait de quarante dans le système anglais;

5° Dans le cas de pertes extraordinaires, le service serait arrêté dans le système anglais, tandis que dans le mien les réservoirs de secours pourraient faire passer le convoi.

Ces modifications apportées au mode d'exploitation me semblaient déjà suffisantes pour faire juger mon système supérieur au système atmosphérique anglais et à celui des locomotives; mais peut-être, Monsieur le Ministre, attendez-vous encore mieux de ce qui se

prépare à Saint-Germain; si cela était, vous seriez, à ce que je crois, dans une grande erreur; car la seule amélioration que puisse produire une soupape nouvelle serait de s'approcher de l'hypothèse que j'ai entièrement admise, où le tube serait sans pertes, et dans laquelle j'aurais toujours au moins l'avantage de quatre à un.

DIMINUTION DE LA DÉPENSE DES TUBES.

Malgré l'évidente supériorité du système que je viens de décrire, il y avait cependant encore une chose dont je n'étais pas satisfait : les tubes, dont le diamètre devra être d'autant plus grand que les rampes seront plus fortes, étant construits en fer coulé, seraient d'un poids considérable et leur dépense excéderait l'économie que l'on pourrait faire sur les rails; de sorte que ces chemins, dans les cas ordinaires, seraient toujours plus dispendieux pour leur établissement que les chemins à locomotives en adoptant le même nombre de voies, et ils exigeraient une énorme quantité de fer, inconvénient très grand, quand la France ne peut pas produire tout celui dont elle a besoin; il en résulterait aussi un accroissement fâcheux dans la consommation de la houille, qui ne se renouvelle pas.

J'ai cherché à remédier encore à ces inconvéniens, et je me suis demandé, d'abord, s'il était bien nécessaire que les tubes fussent formés d'une matière aussi dure que le fer coulé; j'ai réfléchi, alors, qu'en admettant que les bords du piston joignent le tube sur une longueur de cinq centimètres, et que ce piston puisse seulement parcourir, avant d'être détérioré, dix sections de cinq kilomètres, la longueur du tube parcouru serait un million de fois plus grande que celle du bord du piston; que, dès-lors, en supposant les densités semblables, et

par conséquent les mêmes causes d'altération sur les deux surfaces en contact, il pourrait être fait un million de voyages sans que le tube fût détérioré; et, admettant dix mille voyages par an, ou vingt-huit par jour, ce qui est un maximum, on voit qu'un tube dont la densité ne serait pas plus grande que celle du bord du piston, pourrait durer plus de cent ans.

La densité de la matière du tube est donc une chose sans importance.

Le simple aperçu de ce fait, auquel personne, jusqu'ici, n'avait fait attention, vient compléter, à ce que je crois, les améliorations possibles, et me fait espérer, M. le Ministre, que vous voudrez bien, enfin, accorder à mon système un peu plus de bienveillance.

La dureté de la matière du tube n'étant plus une chose obligée, il suffira de le préserver du passage de l'air, chose d'autant plus facile que ce passage d'air, ne pouvant s'opérer que du dehors au dedans, tend à faire entrer dans les pores, ou interstices, les substances visqueuses dont ces tubes, de quelque nature qu'ils soient, pourront être enduits à l'extérieur.

Il faudra, de plus, que les matières dont les tubes seront formés, puissent, nonobstant la fente qui doit régner sur toute la longueur, offrir une résistance suffisante à la pression de l'air extérieur; les dispositions à prendre à cet égard seront variables, comme les matières, mais il sera toujours facile, quel que soit le genre de construction des tubes, d'obtenir la résistance exigée par la pression; d'autant plus, que, selon le mode que je propose, cette pression ne s'élèverait presque jamais au-delà d'une demi atmosphère, et le plus souvent ne dépasserait pas un quart.

Parmi les différentes matières qu'il est possible d'utiliser pour la formation des tubes, on pourra, le plus généralement, employer des bois de toute nature, enduits de goudron au dehors et de graisse à l'intérieur, après

avoir été d'abord solidifiés et rendus inaltérables par les procédés qui sont maintenant connus.

Il y aura aussi des cas où l'on pourra employer un système mixte, construisant le corps du tube, c'est-à-dire, le fond et les parties latérales, en maçonnerie de ciment romain, de chaux hydraulique, ou de plâtre, selon la situation des lieux, mais toujours avec une couverture en bois, à laquelle s'adaptera la grande soupape, et qui pourra s'enlever à volonté et permettre de visiter et réparer, au besoin, le corps du tube.

J'ai transmis, à cet égard, à M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce, une description dont les détails, plus longs, seraient, je crois, inutiles ici, et j'ajouterai seulement que, par ce procédé, la dépense des tubes se trouverait diminuée de plus des quatre cinquièmes, et qu'elle serait ainsi moindre que l'économie que le système atmosphérique peut procurer sur les rails dont le poids serait réduit des deux tiers, de sorte que l'établissement total, dans mon système, serait moins dispendieux qu'avec les locomotives, en supposant le même nombre de voies (1).

Je ne crois donc pas qu'il puisse rester une seule objection à faire à ce système, qui unit maintenant la réduction des quatre cinquièmes, au moins, dans la dépense du tube atmosphérique, et des machines fixes à celle des trois quarts, au moins, dans les frais d'exploitation.

Si ces faits sont vrais, ainsi que j'en offre la démonstration à quiconque voudra l'entendre, vous reconnaîtrez, je crois, Monsieur le Ministre, combien il importerait à la France que ce système fût adopté; et d'abord, pour porter la conviction dans l'esprit des personnes

(1) Dans le système atmosphérique, la double voie ne sera utile que sur les fortes rampes où l'une des deux voies sera sans tubes et servira pour la descente.

qui ne veulent croire qu'en voyant, et faire jaillir cette lumière que vous vouliez répandre dans la France et à l'étranger, peut être serait-il bon qu'une épreuve fût faite authentiquement, et elle pourrait l'être promptement avec peu de dépense.

Un des principaux résultats de ce système serait de permettre une réduction, au moins de moitié, dans les tarifs (1), et le bien que produirait une telle réduction ne consisterait pas seulement en ce que les voyageurs payeraient aux compagnies des sommes moindres que dans l'état actuel ; mais personne n'ignore que l'abaissement des tarifs augmente et le nombre des voyageurs et la production elle-même, ainsi que l'exploitation d'une foule de produits naturels que le sol contient inutilement sans une circulation facile.

(1) Note sur l'effet de la réduction des dépenses, par rapport au produit net des actions.

Supposons un chemin à locomotives, en terrain favorable, où la dépense totale s'élève à 250 fr. par mètre, ou un million par lieue ; que le produit brut soit de 12 p. 0|0 ou 30 fr. par mètre, et les frais d'exploitation et d'entretien 6 p. 0|0 ou 15 fr. par mètre ; supposons de plus qu'il soit fait une retenue de 1 p. 0|0 pour amortissement, et une semblable pour réserve, au cas d'événemens extraordinaires, il restera pour les actionnaires 10 fr. par mètre, ou 4 p. 0|0 nets.

Admettons maintenant que le chemin soit exécuté dans le système atmosphérique, et avec une seule voie, qui pour ce système est suffisante en plaine ; qu'il y ait le même produit brut; que la dépense d'établissement soit réduite à 125 fr. par mètre, et que les frais d'exploitation et d'entretien soient réduits également de moitié, ainsi que la retenue pour amortissement et réserve : la dépense annuelle ne sera plus pour le tout que de 10 fr. par mètre, et il restera 20 fr. de produit net, qui, par rapport au capital de 125 fr., feront 16 p. 0|0 au lieu de 4. Ainsi, par le seul changement de système, le produit net serait quatre fois plus grand qu'avec la locomotive; et si l'on réfléchit que la vitesse, augmentée de moitié dans le système atmosphérique, augmente le nombre des voyageurs et par conséquent le produit brut sans accroître proportionnellement les dépenses, on peut bien présumer que le produit net des actions s'élèverait au-delà de 16 p. 0|0 ; et peut-être n'y aurait-il sur ce produit qu'une diminution bien légère, en réduisant de moitié les tarifs, parce qu'il y aurait certainement une grande augmentation dans la quantité des transports. Il doit être à peu près de cela comme des produits de la poste aux lettres.

Maintenir le système actuel, quand il ne faut que vouloir pour obtenir une immense amélioration, serait donc s'opposer au développement de la richesse publique, et, en même temps, priver un grand nombre de Français de la jouissance des chemins de fer; jouissance dont l'extension à toutes les classes de voyageurs et à toutes les marchandises peut seule légitimer, en raison de l'*utilité publique*, les maux qu'occasionne, par l'anéantissement de nombreuses industries et la dépréciation de beaucoup de propriétés, l'établissement des chemins de fer, quels qu'ils soient, lors même qu'ils ne conduisent, à grands frais, que les voyageurs privilégiés et les marchandises de prix.

Mais, de plus, on voit déjà dans ce moment les gouvernemens de l'Allemagne, maîtres de régler les tarifs, disputer à la France le transit des courriers de l'Inde ; que sera-ce donc, lorsqu'à une époque qui ne peut être éloignée, le passage de l'isthme de Suez sera ouvert aux marchandises par un canal ou un chemin de fer? Il ne s'agira plus alors seulement de quelques courriers, mais ce sera un commerce immense de marchandises précieuses qui viendra se réunir au commerce de la Méditerranée pour demander transit et entrepôt, et ils les prendront naturellement dans les lieux qui pourront leur offrir les conditions les plus avantageuses.

Il faudra donc, de toute nécessité, que le système actuel soit changé, et que les chemins de jonction des mers du Nord et du Midi soient refaits et régis de manière à procurer les transports rapides et économiques (1).

Il est, enfin, une autre considération que je crois aussi de quelque intérêt: il existe en France des pays nombreux de montagnes, où il serait impossible d'exé-

(1) Si l'on eût adopté le nouveau système pour le chemin de Paris à Lyon, on aurait pu sur ce seul point diminuer la dépense de 80 millions, réduire à moitié les tarifs et procurer aux actionnaires des produits nets de 10 p. 0|0.

cuter des chemins de fer, par aucun des systèmes actuels, et dans plusieurs desquels ces chemins trouveraient cependant des produits abondans, et pourraient, sous d'autres rapports, être très utiles à l'Etat, et méritent dès-lors l'attention du gouvernement.

Je citerai, pour exemple, un chemin vivement désiré, qui suivrait la direction des routes nos 117 et 125, parallèllement à la frontière d'Espagne, à peu près dans la situation que devait occuper le canal des Pyrénées, relativement auquel M. le sous-secrétaire d'Etat, commissaire du gouvernement, s'exprimait ainsi qu'il suit, dans la séance du 15 juin 1833, à la chambre des députés :

« Le canal du Languedoc a enrichi le territoire qu'il » traverse; il a augmenté de six millions les revenus de » l'Etat, et de vingt millions le revenu foncier de la pro» vince. Le canal des Pyrénées offre des avantages qui » lui appartiennent; une fois ouvert, il s'emparera né» cessairement de tous les transports du pays, puisqu'il » ne sera en concurrence qu'avec les voies de terre; il » sera pour ces départemens, ce qu'a été le canal du » Midi pour les territoires sur lesquels il se développe; » il les fécondera, il les enrichira, et versera dans la » circulation les nombreux produits que la nature a re» célés dans leur sein. »

Or, non seulement le chemin atmosphérique, remplaçant de Toulouse à Bayonne le canal qui n'a pas pu s'exécuter, offrirait à l'Etat, aux pays dont il s'agit, et à une compagnie, tous les avantages indiqués par M. le sous-secrétaire d'Etat; mais il aurait de plus celui de transporter un grand nombre de voyageurs, que le canal, avec ses écluses rapprochées, n'aurait pas pu conduire; et si l'on joint à cela l'intérêt de l'Etat pour la défense de la frontière, intérêt constamment proclamé par toutes les autorités compétentes, on ne pourra pas contester la grande utilité de ce chemin.

Mais il est impossible avec les systèmes ordinaires, et

par le mien il peut s'exécuter facilement et assurer à une compagnie des produits avantageux.

Il y aurait, sans doute, encore en France beaucoup d'autres lieux dans le même cas.

Si ces considérations diverses pouvaient, Monsieur le Ministre, vous déterminer à consentir enfin à l'examen de mes propositions, j'ajouterais que, sans attendre l'arrivée de la machine-monstre et des tubes qui sont demandés à l'étranger pour l'épreuve de Saint-Germain, il vous serait facile de voir bientôt le système atmosphérique, établi comme je le propose, élever des convois de 30 tonnes sur une rampe trois fois plus forte que celle de St-Germain; on verrait en même temps de quelle manière la descente peut se faire sans danger, malgré la raideur des rampes.

Pour l'épreuve dont je veux parler, le chemin de fer occuperait une partie de l'emplacement du chemin de ronde, en arrière de l'enceinte continue sur une longueur d'environ 1,500 mètres, allant de la Villette au plateau de Belleville; et cette portion de chemin pourraît être le commencement de celui de ceinture de Paris, dont le système proposé diminuerait la dépense de dix millions au moins, et doublerait en même temps le produit; chemin, d'ailleurs, dont il est impossible de ne pas combiner l'établissement avec le système de défense, pour le cas d'une invasion, et qui sous ce rapport, et pour être utile en même temps à la banlieue comme moyen de communication de toutes les communes entre elles, à la jonction des gares de tous les chemins de fer, et à la ville de Paris, tant pour la délivrer du passage des lourds chargemens qui gênent la circulation, que pour donner, aux habitans ainsi qu'aux étrangers, une nouvelle promenade agréable avec de bas tarifs, demande absolument à demeurer à découvert et à passer sur les hauteurs dont Paris est environné, ce qui ne peut avoir lieu que par le système atmosphérique.

Il ne serait employé pour cet essai qu'une machine de trente chevaux, et les tubes seraient construits, en majeure partie, d'après le système mixte avec ciment romain ou plâtre et recouvremens en bois, et entièrement en bois pour passer au-dessus des grandes routes sans gêner la circulation.

La dépense n'excéderait pas la somme de 300,000 fr., et donnerait un résultat qui serait concluant, tandis que je crois que celle de 1,800,000 fr. que l'on emploie à Saint-Germain ne fera voir que ce qui est connu, et ne pourra pas faire cesser le doute dans lequel on est, concernant l'utilité des chemins atmosphériques.

Si, avant d'entreprendre la portion de chemin que je propose pour épreuve à Belleville, on désirait un essai préalable pour démontrer l'imperméabilité des tubes et des réservoirs, sur laquelle j'ai ouï dire qu'on a fait paraître des doutes, il suffirait évidemment de le faire sur de petites dimensions, et la dépense de ce premier essai qui se terminerait dans six semaines, n'excéderait pas trois à quatre mille francs; mais je crois que les doutes, à cet égard, n'existent pas sérieusement, et que l'ingénieur le plus novice, si on lui donnait la mission d'établir un réservoir *imperméable à la rentrée de l'air*, ne refuserait pas de la remplir; que même il n'éprouverait que l'embarras du choix parmi les moyens de le faire, et se rendrait volontiers garant de son ouvrage.

J'ai l'honneur d'être avec respect,

Monsieur le Ministre,

Votre très humble et très obéissant serviteur,

ARNOLLET.

P. S. Pendant que l'on transcrivait cette lettre, j'ai reçu communication de documens relatifs aux projets de che-

min de Lyon à Grenoble, que se disputent notamment les deux villes de Vienne et de Valence. Ce chemin vient encore offrir un exemple frappant de l'avantage du système atmosphérique en pays de montagne, car la somme de 38 millions, nécessaire pour exécuter le chemin *à une seule voie*, à l'aide des locomotives, sur la seule ligne par Vienne, de la longueur de 26 lieues, suffirait pour faire, de plus, celui de la ligne de Valence avec le système atmosphérique. Et en établissant ainsi les deux lignes ensemble, ce qui serait à désirer, si l'on peut disposer de la somme de 38 millions, on diminuerait de deux heures la durée du trajet entre Lyon et Grenoble, et l'on diminuerait en même temps les tarifs. On ferait cesser la rivalité des deux villes de Vienne et de Valence et la difficulté de prononcer entre elles. On aurait deux entreprises qui seraient utiles au pays, qui pourraient toutes deux être productives, et qui trouveraient facilement des soumissionnaires spéciaux, au lieu d'en avoir une seule, qui ne peut être que ruineuse dans le système à locomotives (bien qu'on lui permette des tarifs aussi élevés que le prix des transports actuels), et que l'on est forcé d'imposer comme une charge à la compagnie du chemin principal de Lyon à Avignon.

Et quant à ce chemin lui-même, qui n'est pas encore adjugé et pour lequel le gouvernement est toujours maître d'adopter des dispositions nouvelles, on pourrait, en y admettant le nouveau système, diminuer la dépense au moins de 30 millions, diminuer les dangers du parcours, diminuer de deux heures au moins la durée du

trajet, et diminuer le tarif des transports en augmentant le produit des actions.

On peut encore ajouter que dans cette position, où le chemin, toujours voisin d'un fleuve rapide, n'a que de faibles pentes et n'exigerait à chaque distance de 5,000 mètres, et pour un transport de 1,000 tonnes par jour, qu'une puissance de 7 à 8 chevaux, il serait possible d'éviter entièrement la consommation de la houille, et de faire le vide dans les réservoirs au moyen de la puissance du cours d'eau, ou même de la force du vent.

Imprimerie Lange Lévy et Comp., rue du Croissant, 16.

DÉMONSTRATION

DES ERREURS

COMMISES DANS LES ÉVALUATIONS DE PUISSANCE

POUR L'APPLICATION DU SYSTÈME ATMOSPHÉRIQUE

AU CHEMIN DE NANTERRE A SAINT-GERMAIN.

Les quatre machines de 200 chevaux pourraient être remplacées par deux machines de 3 et deux de 6 chevaux.

Extrait du *Journal du Génie civil* du 30 avril 1846.

OBSERVATIONS

SUR LA NOTICE DESCRIPTIVE DU

CHEMIN ATMOSPHÉRIQUE DE SAINT-GERMAIN,

PUBLIÉE PAR M. CH. ÉTIENNE (1),

INGÉNIEUR CIVIL.

La première partie de cette notice, jusqu'à la page 16, peut s'appeler description matérielle des lieux et des travaux de préparation de la voie. On ne s'occupera ici que de la deuxième partie intitulée : Système atmosphérique.

A la page 16, l'auteur, appelant R la résistance que doit vaincre l'effort de traction, détermine cet effort par la formule $R=a+b\,u^2$, a étant la résistance, en supposant que l'air n'op-

(1) La Notice de M. Ch. Étienne, de 20 pages in-12 d'impression, avec plan et profil de l'embranchement atmosphérique, se *donne*, au prix de 6 fr., chez M. Mathias, libraire, 15, quai Malaquais.

pose aucun obstacle, et sur une ligne horizontale, et $b\,u^2$ la résistance que l'air oppose au convoi, et que l'on suppose proportionnelle au carré de la vitesse u.

Cette expression s'augmente sur les rampes de l'effet de la gravité.

L'auteur exprime la valeur de a par 0 t. 00421; on était, depuis longtemps, convenu d'admettre la moyenne 0 t. 004 pour ce genre de résistance, qui varie, soit d'un lieu à un autre, soit du soir au matin, selon l'état sec ou pluvieux de l'atmosphère; mais l'adjonction de 21 cent millièmes est une chose de peu d'importance, et nous ne demanderons pas comment on peut la justifier :

Il en sera autrement de la valeur attribuée, pour chaque tonne d'un convoi quelconque, à l'expression 0 t. 000317, de la quantité b qui doit être multipliée par le carré de la vitesse u que le convoi aura dans une seconde.

Il résulterait de cette formule : 1° que, si un convoi de wagons fermés est chargé de voyageurs, la résistance que l'air lui opposera sera deux fois plus grande que si les wagons étaient vides; 2° qu'un convoi de voyageurs, composé de dix wagons, éprouvera dix fois plus de résistance que s'il n'y en avait qu'un seul; 3° qu'un convoi de 100 tonnes, composé de wagons chargés de plomb, éprouvera vingt fois plus de résistance qu'un convoi d'un seul wagon chargé de paille, et du poids total de cinq tonnes. Or, il est évident que toutes ces propositions seraient des hérésies grossières; en effet :

1° Le convoi de wagons remplis de voyageurs n'éprouvera pas plus de résistance de l'air que si les wagons étaient vides;

2° Dans un convoi de dix wagons de voyageurs, le premier, ayant surmonté la résistance de l'air, cette résistance est infiniment plus faible par rapport à ceux qui suivent, et qui se trouvent abrités l'un par l'autre;

3° La résistance qu'éprouvera, de la part de l'air en repos, un seul wagon chargé de paille, ou offrant une grande surface par l'effet d'une cause quelconque, pourra être dix fois plus grande que celle d'un convoi entier, qui serait chargé de plomb.

Il n'y a aucun rapport assignable entre la résistance de l'air et le tonnage d'un convoi, et, comme cette valeur de $b\,u^2$ se

retrouve dans tous les calculs du mémoire de M. Ch. Étienne, je ne crains pas de déclarer que tous les résultats desdits calculs sont faux et d'une exagération outrée.

Le rapport de M. Mallet et d'autres documents nombreux ont mentionné des vitesses de plus de 25 lieues à l'heure, obtenues avec des convois de 50 tonnes; l'effet utile produit, selon la formule du mémoire, aurait été celui d'une puissance de 560 chevaux, et cependant on est certain que la puissance n'était pas de 200.

A la page 17, nous lisons que des expériences faites à Dalkey font connaître que la résistance éprouvée par le piston, en raison de son frottement, dans le tube de $0^{m},38$, est égale à $100^{k°}$; il n'y a pas ici de millionièmes d'unité comme dans le cas précédent; c'est un nombre rond de $100^{k°}$, et cependant on pouvait en donner une expression beaucoup plus rigoureuse que pour la résistance de l'air: nous trouvons en effet dans le rapport authentique de M. l'inspecteur Mallet que, pour déterminer ce frottement, on a fait marcher un wagon, du poids total de 5 tonnes, d'un mouvement lent et régulier sur une rampe de $0^{m},0087$, et que le mercure oscillait entre $0^{m},038$ et $0^{m},051$; l'aire de section du piston de $0^{m},38$ étant $0^{m},114$, et la pression d'un centimètre de hauteur de mercure, par décimètre carré, étant $1^{k°},36$, la pression totale, calculée sur la plus grande hauteur, $0^{m},051$, était $79^{k°}$, nombre dont il faut déduire : 1° pour frottement du wagon de 5 t. $20^{k°}$; 2° pour l'effet de la gravité, en raison de l'inclinaison de $0^{m},0087$, $43^{k°}50$, ce qui donne un total de $63^{k°},50$, qui, déduit de $79^{k°}$, donne pour résistance des frottements du piston $15^{k°},50$ au lieu de 100.

Une expérience aussi positive, authentiquement faite, par un commissaire spécial, dans le but d'apprécier la résistance dont il s'agit, ne pouvait laisser présumer aucune erreur grave; il est à croire, seulement, que le tube, plus ou moins enduit de graisse, produira quelques variations, mais non pas de 16 à 100. Il répugne même à l'esprit de croire que la résistance de ce piston, formé d'un cuir flexible, serait aussi grande à elle seule que celle de cinq wagons chargés, et il est incroyable que M. Ch. Étienne, dont je ne connais pas les titres, ose affirmer un fait pareil, sans daigner prendre la peine de

justifier des expériences qui auraient donné, sur le même tube, des résultats si contraires à ceux qu'a publiés M. l'inspecteur Mallet.

Pour déterminer les sections du tube, d'après les données précédentes et la nature du service qui doit avoir lieu entre Nanterre et Saint-Germain, M. Ch. Etienne annonce que la *moyenne élevée des convois de semaine est de* 55 *tonnes;* ne concevant pas bien cette phrase, j'ai regardé, pour en trouver l'explication, le compte rendu par M. le directeur Pereire à l'assemblée des actionnaires pour l'année 1845, et j'ai vu que, sur le nombre total de 1,168,434 voyageurs, qui ont produit la recette de 1,096,314 fr., il n'y en a que 466,120 qui aient parcouru la section de Saint-Germain; or, admettant 300 jours dans l'année, pendant lesquels les départs ont lieu d'heure en heure, de chaque extrémité de la ligne, et sont au nombre moyen de 28 par jour, ci, pour les 300 jours. 8,400 voyag.

Et 65 journées de dimanches et fêtes, pendant lesquelles les départs ont lieu de 1/2 en 1/2 heure, ce qui produit 3,640 voyages, ci. . 3,640

On voit que le nombre total des voyages peut s'élever à. 12,04

Divisant par ce nombre de voyages le nombre total des voyageurs, on obtient 39 pour le nombre moyen de cas de chaque convoi, sur la section de Saint-Germain, et en portant le nombre à 50, au lieu de 39, on voit que les convois sur cette montée, pourraient être fixés à 15 tonnes au lieu de 55.

Quant à la partie horizontale, entre Nanterre et Chatou, il paraît, d'après le compte rendu, que le nombre des voyageurs pourrait y être d'un tiers plus grand, et qu'alors les convois y seraient de 20 t. y compris le wagon directeur.

Il est à observer, de plus, qu'il n'y aurait pas de difficultés, dans des cas extraordinaires, à faire partir trois convois par heure de chaque extrémité.

Sur la ligne horizontale, chaque tonne ne devant exiger, au maximum, qu'un effort total de traction de 7^{k} au lieu de 12^{k},325, le frottement du piston étant réduit au maximum de 25^{k} au lieu de 100, et le nombre de tonnes des convois à 20 au

lieu de 55, l'effort à exercer sur le piston propulseur serait de 165$^{k°}$ au lieu de 777,87, et la hauteur du mercure 10^{c} 1/2 au lieu de 50 1/2.

Pour les convois à élever sur la rampe, si on la réduit à l'inclinaison moyenne de 0^{m},025, comme le fait M. Ch. Etienne, la résistance par tonne serait de 32$^{k°}$, et, pour 15 tonnes, 480$^{k°}$, et le frottement du piston de 0^{m},63 étant supposé de 30$^{k°}$, la résistance totale du convoi serait de 510$^{k°}$.

L'aire de section du piston de 63^{c} étant de 0^{m}312, et la pression d'un centimètre de mercure, par décimètre carré, étant 1$_{k}$°,36, la pression d'un centimètre, sur la surface du piston, sera 42^{k},43, et, divisant 510^{k} par ce nombre, on aura 0^{m},12^{c} pour l'élévation du mercure dans le trajet, au lieu de celle de 0^{m},56.

On peut juger par là qu'il ne sera pas nécessaire de porter, dans la chaudière, la tension de la vapeur jusqu'au degré de six atmosphères.

Si, d'après ces considérations, on veut examiner quel serait l'effet utile produit sur les convois, on voit que, dans la plaine, il serait, en forces de chevaux, $\frac{165\times16}{75}=35$ chevaux, et, sur la rampe de 0^{m},025, $\frac{510\times16}{75}=109$ chevaux.

Croyant voir, par tout ce qui précède, qu'il n'y a pas une des bases d'évaluation du mémoire dont on vient de parler, qui ne soit horriblement exagérée, il me paraît que l'on peut conclure que le travail du chemin de Saint-Germain a été entrepris, non pas pour éprouver, mais pour tuer le système atmosphérique; car il est évident que si, pour une misérable montée de 51 mètres, il fallait réellement les énormes dépenses qui se font en ce moment, personne ne songerait à proposer jamais l'adoption d'un semblable système; heureusement il n'en est pas ainsi; on vient de voir que, déjà, dans le système anglais, l'effet utile des puissances qui feraient marcher, de Nanterre à Saint-Germain, des convois supérieurs d'un quart à la moyenne de ceux de 1845, ne serait, pendant les courts instants de leur travail, que d'environ 35 chevaux dans la plaine, et 110 chevaux sur la montée; mais, par le système d'emploi continu des machines, dont j'ai publié la description,

les quatre machines de 200 chevaux, qui s'établissent en ce moment, pourraient être remplacées par deux machines de 3 chevaux, et deux de 6 pour le service ordinaire de convois partant à toutes les heures, et devraient seulement être augmentées de machines supplémentaires, en raison des besoins prévus pour les cas extraordinaires; et, comme l'on pourrait surmonter facilement des rampes deux fois plus fortes, il ne serait aucun lieu, soit de plaine, soit de montagne, où le système atmosphérique ne pût être établi, avec une énorme supériorité, sur tous autres moyens de transport.

ARNOLLET,
Ingénieur en chef des ponts et chaussées en retraite.

Lors du traité fait par M. le ministre avec la compagnie de Saint-Germain, on annonçait qu'à la session suivante le chemin serait établi, et les Chambres mises à même d'apprécier le système atmosphérique et de décider s'il y aurait lieu de l'appliquer aux chemins à adjuger en 1845; et ce n'est que dans ce but qu'on a voté les 1,800,000 fr. Mais les adjudications de 1845, et la majeure partie de celles de 1846, sont définitivement faites, et l'on ne sait pas encore, et l'on ne saura pas dans un an, ce qu'est le système atmosphérique, dont l'emploi aurait pu éviter cinq à six cent millions de dépenses, et procurer d'énormes avantages à l'Etat et aux compagnies.

On ne reconnaîtra les fautes que l'on a commises que lorsque le mal sera sans remède, et, en attendant cette époque, le spectacle d'une dépense de six millions, pour une montée de 50 mètres et d'une puissance de 400 chevaux pour un effet utile de 4, sera le seul enseignement fourni par les travaux de Saint-Germain, qui, selon les intentions exprimées par M. le ministre, devaient répandre la lumière dans la France et le monde entier.

On semble au lieu de cela vouloir épaissir les ténèbres, et la lumière paraît blesser les yeux, non-seulement de ceux dont le devoir est de veiller aux intérêts publics, mais de ceux-là même qui, spéculant sur ces sortes d'entreprises, pourraient, par un meilleur système, obtenir d'énormes bénéfices.

J'ai démontré depuis longtemps et sans contradiction aucune que le Simplon et le Mont-Cenis, où les rampes sont de 0,07 centièmes, pourraient être franchis au moyen de machines de 20 chevaux; et, aujourd'hui, je soutiens que le service ordinaire de la montée de Saint-Germain pourrait se faire à l'aide de machines de 6 chevaux; et, pour faire concevoir comment la chose serait facile, sans reproduire ici tous les calculs qui le démontrent, je vais prouver que, pour des transports journaliers, doubles de la moyenne déduite du rapport de M. le directeur Péreire pour l'année 1845 (*Journal des Chemins de fer* du 31 mars 1846), l'effet utile ne serait que de 4 chevaux.

Le nombre total des voyageurs étant de 466,120 pour la section de Saint-Germain, la moyenne d'un jour est de 1,277, et le double 2,544, ce qui peut correspondre à un tonnage brut de 500 tonnes, dont 250 seulement auraient à gravir la rampe; et la hauteur à laquelle on doit élever les convois étant de 51 mètres, les 250 tonnes à 51 mètres = 12,750,000 kil. à élever à 1 mètre.

Le coefficient total des résistances sur la ligne horizontale étant supposé de 0,007, et pour les 250 tonnes 1,750 kil., cet effort exercé sur 2,000 mètres de longueur = 3,500,000 kil. élevés à 1 mèt., et la somme totale des effets utiles = 16,250,000 kil. à 1 mèt.

Supposant la durée du travail journalier de 15 heures ou 54,000″, l'effet utile pour chaque seconde serait de 301 kil. à 1 mèt., ou 4 forces de chevaux.

En augmentant ce nombre de moitié pour les pertes de forces de diverses natures qui ont lieu dans l'application du système (ce qui est au-dessus de la réalité), on obtient le nombre de 6 chevaux, égal à celui qui a été indiqué, d'après les calculs directs dont on offre au surplus la communication à qui voudra les vérifier.

On démontrera également que le système de machines à travail continu, employant une puissance de 500 chevaux, telle qu'on la dispose au haut de la rampe de Saint-Germain, et des tubes qui ne coûteraient pas le demi-quart de ceux que l'on établit, élèverait en 48 heures un tonnage pareil au tonnage total des convois de 1845, qui ont porté les voyageurs destinés à Saint-Germain, ou qu'il pourrait établir une circulation de dix mille voyageurs par heure.

IMPRIMERIE DE H. FOURNIER ET Cᵉ, 7 RUE SAINT-BENOIT.

CHEMINS DE FER ATMOSPHÉRIQUES.

SYSTÈMES ZAMBAUX ET ARNOLLET.

A M. le Directeur du Journal du Génie civil.

Paris, ce 4 juillet 1846.

Monsieur le directeur,

Vous avez inséré, dans vos numéros du 31 mai et du 30 juin, les observations que j'avais rédigées sur le mémoire que vous m'aviez transmis pour en faire l'examen, et dans lequel M. Zambaux annonce *qu'il a enfin trouvé la solution complète du grand problème de la locomotion atmosphérique sur les chemins de fer.*

J'avais aussi adressé les mêmes observations au journal *le Censeur des chemins de fer*, qui venait de faire un éloge ampoulé du système de M. Zambaux; il les a publiées dans ses numéros du 30 mai et 6 juin, et il a inséré, dans ceux des 13, 20 et 27 juin, une réponse de M. Zambaux.

J'ai dû faire une réplique, que *le Censeur* vient d'insérer dans son numéro d'aujourd'hui, et j'ai l'honneur de vous l'adresser, en vous priant de lui donner place dans votre numéro de la fin de ce mois. J'appelle toutes les objections que pourrait vouloir faire encore M. Zambaux, et je crois que, de cette discussion, doit naître une lumière utile, dans l'état d'incertitude où l'on est encore partout sur ce que l'on doit espérer du système atmosphérique.

J'ai l'honneur, etc. ARNOLLET.

RÉPLIQUE A M. ZAMBAUX.

1re PARTIE.

Indépendamment des calculs, la réponse de M. Zambaux contient des attaques personnelles que je dois aborder sur-le-champ. Je vais d'abord les classer ici, selon l'ordre dans lequel je me propose d'y répondre.

1° Je ne suis pas l'inventeur du système des réservoirs, MM. Mallet et Samuda ont la priorité.

2° M. Zambaux dit encore : « M. Arnollet *est sans doute un « grand homme*, etc. ; mais il s'adresse à la publicité, et le « monde entier reste indifférent et dédaigneux devant l'exposé « de ses brillantes découvertes, *présenté avec une chaleur et « une verve toute juvénile.* »

3° « M. Arnollet communique à l'Institut ses inventions, « des commissaires sont nommés, qui le jugent et le con- « damnent. »

4° « Le corps savant des ponts et chaussées, partageant les « impressions de l'Académie, dédaigne les découvertes de « M. Arnollet. »

La première imputation qui m'est faite par M. Zambaux, est de m'attribuer l'invention du système de réservoirs d'air dilaté ; MM. Mallet et Samuda ont, dit-il, la priorité, et il paraît en conclure, invoquant la loi de 1791, qu'il a pu aussi prendre brevet, lui-même, pour le principe dont il s'agit.

Je ne puis, monsieur le rédacteur, qu'engager ceux de vos lecteurs qui désireraient connaître les détails de cette affaire, à revoir les articles que vous avez insérés, 1° dans votre numéro du 15 novembre relativement aux prétentions de M. Mallet, et 2° dans celui du 6 décembre à l'égard de M. Samuda ; et sur ce que dit M. Zambaux, que M. Arago aurait proclamé le droit de ces messieurs, je ferai observer que, dans l'Académie, M. le secrétaire perpétuel fait connaître à l'assemblée les demandes qui lui sont adressées, mais qu'il ne les juge pas ; que, trompé par M. Samuda, il a pu dire que ce dernier avait un brevet antérieur, tandis qu'il est de huit mois après, mais que la date fait foi et décide la question de droit, à moins que M. Samuda ou même M. Zambaux ne veuillent tenter d'abord de faire prononcer la déchéance de mon brevet. Mais voici dans quels termes s'explique la loi de 1791, invoquée par M. Zambaux, art. 16, § 3 :

« Tout inventeur, ou soi-disant tel, qui sera convaincu « d'avoir obtenu une patente pour des découvertes, déjà *con- « signées* et *décrites*, dans des ouvrages *imprimés* et *publiés*, sera « déchu de sa patente. »

Pour ce qui est de la question honorifique, seul point de vue

de la réclamation de M. Mallet, voici le fait : M. Mallet avait présenté, pour le chemin d'Irlande, à la compagnie Samuda, *sous le sceau du secret*, un système à réservoirs d'air; le mode d'application n'était guère exécutable, la Compagnie rejeta le projet; M. Mallet déposa son Mémoire dans un paquet cacheté à l'Académie d'Irlande, se réservant la faculté d'en prendre brevet plus tard; M. Samuda exécuta alors son chemin, tel qu'on le voit à Dalkey; il avait donc bien eu connaissance de l'idée d'employer des réservoirs d'air, mais il ne lui était pas permis d'en faire usage; le Mémoire de M. Mallet était enfoui dans les cartons de l'Académie, et il est bien évident que je n'ai pas pu le connaître; je ne crois donc pas que l'on puisse m'adresser le reproche de plagiat, et, sous le rapport du droit, je crois que tout ce que contient mon brevet est bien ma propriété.

Après avoir écrit les lignes citées au n° 2 ci-dessus, M. Zambaux a dû être fort content de lui-même et se trouver beaucoup d'esprit, surtout lorsqu'il a dit *M. Arnollet est sans doute un grand homme*, etc., et qu'il a fait mention de *ma verve toute juvénile*, lorsque ayant fait, comme ingénieur, partie de l'expédition d'Egypte, il est fort évident que je suis bien loin de la jeunesse. Je ne sais si les gens sensés trouveront que ces épigrames sont d'un goût bien exquis.

Pour ce qui est des arguments qu'il veut tirer, contre la bonté de mon système, de ce que je m'adresse en vain à la publicité, qui le dédaigne, je m'en console en pensant que les auteurs des meilleures choses sont morts sans avoir été soutenus par elle, que Fulton a été repoussé par la France, que Lebon, mon ancien collègue, après avoir fait briller dans son salon ce gaz qui maintenant éclaire le monde entier, n'a trouvé aucun appui et a péri de chagrin, tandis que j'ai vu, d'autre part, la mise en actions, au capital de 4 millions, de Saint-Bérain qui valait au plus 400,000 fr., soutenue par un concert unanime d'éloges de tous les journaux, et que souvent des conceptions folles ont obtenu, de ces mêmes journaux, des éloges à peu près semblables. Dans l'un et l'autre cas, les rédacteurs de ces journaux agissaient, bien certainement, par conviction, et j'en conclus seulement qu'il faut un talent que je n'ai pas, pour opérer la conviction des organes de la publicité.

fit quelques objections que je trouvai peu sérieuses, mais il n'avait pas le temps, alors, d'approfondir la question, et nous ne discutâmes pas; je revis, quelque temps après, M. le rapporteur, qui, *pressé de sortir*, me reproduisit, seulement, les mêmes objections que j'avais entendues dans la bouche de M. ***.....; je lui demandai de me fixer une audience, pour que je pusse répondre à ces objections, et à toutes autres, elle me fut promise, mais ne me fut jamais accordée; je le revis un jour, où, *également pressé de me voir sortir*, il me dit que la commission devait avoir une réunion le surlendemain; je lui écrivis, le lendemain matin, la lettre que je transcris ici en partie, et que je portai moi-même à son domicile:

« 27 mars 1845.

« Monsieur,

« D'après ce que vous m'avez fait l'honneur de me dire hier « que la commission devait se réunir demain, pour s'occuper « du mémoire que j'ai présenté à l'Académie, et d'après ce que « vous m'avez dit, d'autre part, que M. ***..... vous a pré- « senté de nombreuses objections contre le système que je « propose, j'ai l'honneur de vous prier de vouloir bien faire con- « naître à la commission que j'aurais le plus grand désir qu'elle « voulût bien, avant de statuer définitivement, m'admettre en « sa présence et entendre mes réponses, soit aux objections qui « pourraient m'être faites par MM. les membres mêmes de la « commission, soit à celles qui pourraient provenir d'autres « personnes, etc. »

Il n'y eut point de réunion le 28; le rapport, préparé sans discussion préalable, fut porté le 7 avril, à l'instant où la séance publique allait s'ouvrir, et ma lettre du 27 mars ne fut point communiquée à la commission.

A la lecture qui fut faite, du rapport ainsi préparé, M. le président trouva qu'il ne m'était pas aussi favorable qu'il lui avait semblé pouvoir l'être au premier aperçu; il proposa d'ajourner son adoption et de m'entendre auparavant; et, tandis que M. le rapporteur qui, lui-même, n'avait jamais voulu m'accorder audience, avait, entre les mains, ma lettre ci-dessus transcrite, demandant ce que venait de proposer le président, ses collè-

gues ont compris, par la nature de sa réponse, *qu'il m'avait entendu et que nous étions presque d'accord.*

Le rapport fut alors signé, lu aussitôt à la séance publique, et approuvé selon l'usage, et voilà ce qu'on appelle un jugement de l'Académie ! ! !

Ce rapport du 7 avril, dans lequel tous les efforts sont faits pour amoindrir les résultats que l'on doit attendre de mon système, et que j'ai toujours considéré comme étant l'œuvre de M. ***....., n'a pu s'empêcher, cependant, de reconnaître, dans la note 4e que, dans le cas indiqué, ma puissance pourrait n'être que la neuvième partie de celle du système anglais; mon calcul trouvait 1/16. C'était une grande différence, mais c'eût été toujours un immense avantage.

M. Mallet, l'académicien d'Irlande, l'avait bien jugé ainsi, puisque c'est à vue du compte rendu de la séance du 7 avril, dans lequel le rapport est transcrit dans son entier, qu'il est venu réclamer une part de l'éloge, et l'honneur d'avoir eu la même idée antérieurement à moi, sans m'accuser cependant de la lui avoir prise, puisqu'il déclare que le manuscrit, où elle est contenue, se trouvait renfermé dans les papiers secrets de son Académie.

J'ai cru pourtant devoir réclamer, par diverses considérations, mais notamment, 1° parce que le rapport ne faisait aucune mention de l'avantage que j'avais placé en première ligne, de neutraliser l'effet des pertes de la soupape; 2° parce que dans les calculs qui conduisaient à changer les résultats que j'avais présentés, on admettait l'hypothèse d'une résistance de 9 kil. par tonne, attribuée à l'action de l'air sur les convois (indépendamment de celle des frottements ou de la gravité), hypothèse de laquelle il résulte que l'action de l'air serait la même sur un convoi de 50 tonnes de plomb que sur celui de 50 tonnes de paille, et que je trouvais en conséquence absurde, et indigne de figurer, avec approbation, dans les mémoires de l'Académie.

Étant allé trouver M. le président de la commission, pour lui exprimer combien j'avais été surpris, à la lecture de ce rapport, mon étonnement fut extrême lorsqu'il me dit : *Vous n'étiez donc pas d'accord avec M. le rapporteur ?*

J'avais, sur moi, le dossier de l'affaire, et j'exhibai, sur-le-champ, la minute de la lettre ci-dessus transcrite.

Je ne citerai pas l'expression que fit éclater la vue de ce document, mais M. le président me dit, presque aussitôt : Réclamez, *nous ne sommes pas infaillibles*, on examinera de nouveau, *et vous serez entendu.*

On voit qu'il n'adoptait pas ce principe de M. Zambaux, *que l'illustre corps de l'Académie ne peut pas se déjuger.*

Il proposa lui-même, à la première séance, le renvoi à la commission, qui fut aussitôt ordonné; mais le dossier était toujours entre les mains du premier rapporteur et ne pouvait pas en sortir; les autres membres n'étaient que deux et ne pouvaient pas délibérer; je demandai l'adjonction de deux autres membres, elle fut aussitôt accordée par décision nouvelle de l'Académie, mais en même temps surgirent d'autres difficultés; l'un des nouveaux commissaires dont j'apprécie toute la bienveillance, me dit : Vous ne devriez pas insister; en admettant que vous ayez raison, il faudrait condamner le travail de notre collègue, et, vous connaissez le proverbe, *les loups ne se mangent pas entre eux.*

J'ai compris la situation, et ne me suis plus représenté.

M. Zambaux vous dit, enfin : « Le corps savant des ponts et chaussées, partageant les impressions de l'Académie, dédaigne les découvertes de M. Arnollet. »

Ici, M. Zambaux est vrai, comme dans tous les articles précédents. Je pourrais me contenter de dire pour appuyer mon démenti, *qu'il n'y a pas un seul membre du corps des ponts et chaussées qui ait examiné mon système;* cependant j'expliquerai, en peu de mots, ce qui s'est passé à cet égard.

Une commission de cinq membres, dont trois du corps des ponts et chaussées et deux du corps des mines, avait été nommée, *à mon insu*, pour examiner les pièces que j'avais adressées au ministre, et le rapporteur se trouvait désigné dans les membres des ponts et chaussées, de sorte que c'était au conseil des ponts et chaussées que le rapport devait être fait; jamais la commission ne s'était réunie, et ce n'est que quelque temps après mon nouveau Mémoire du 18 janvier dernier, que j'ai reçu avis de son renvoi *à la commission antérieurement nommée*, dont j'ai seulement alors connu l'existence et les membres.

Je me suis aussitôt rendu près de M. le rapporteur, j'ai développé, devant lui, l'application de mon système, et les mé-

point, en disant simplement : *Ab uno disce omnes;* mais la question est assez importante pour être conduite à fin, et puisqu'il n'a pas voulu lui-même indiquer un problème, ainsi que je le lui proposais, pour la comparaison de nos systèmes je vais lui présenter, dans le plus grand détail, l'application du mien au même cas qu'on vient d'examiner.

Je partirai donc des mêmes données. Transport journalier de 1,200 tonnes, à vitesse de 15 lieues à l'heure, sur une ligne horizontale de 100,000 mètres de longueur, chaque machine travaillant 16 heures par jour, et la résistance de chaque tonne sur la ligne horizontale, à vitesse de 15 lieues, étant supposée de 7 kilom., comme au tableau de M. Zambaux (page 25).

Ne me trouvant pas gêné, comme M. Zambaux, pour le nombre des convois, j'admettrai un départ à toutes les heures de chaque extrémité de la ligne; il y aura ainsi 32 convois de 37 tonnes 1/2; la ligne, de 100,000 mètres, sera partagée en 20 sections de 5,000 chacune; l'aire de section du tube sera de 0m16, et sa capacité sera de 800 mètres cubes.

La résistance du convoi sera 7 kilom. × 37,5 = 262,5, et avec celle du piston nous la compterons pour 287 kilom. L'effet utile à produire par chaque machine, pour le passage de deux convois opposés, par heure, sur chacune des sections du tube, sera ainsi égal à 287 kilom. élevés à 5,000 mètres en 30 minutes, ou 797 kilom. élevés à 1 mètre en 1 seconde, ou 10 chevaux 63 centièmes; et pour la ligne entière, l'effet total serait 212 chevaux 60 centièmes. (C'est cet effet que M. Zambaux produit par 1240.)

Il y aura, pour le service de chaque convoi, 3 réservoirs de 1,000 mètres.

Nous supposerons enfin, pour ce premier calcul, qu'il ne rentre point d'air par la soupape.

L'aire de section du tube étant de 0m16, la pression sur le piston, de 0m01 de mercure, sera 21 kil. 76, et la hauteur de mercure nécessaire pour vaincre la résistance du convoi $\frac{287^k}{21,76} = 0^m13,21$, et la pression intérieure, ou densité de l'air, $76,13,21 = 0^m62,79$.

Il est facile de voir que, dans ce système, la pression varie continuellement; elle sera plus forte au commencement et plus faible à la fin, ce qui est le contraire de ce que l'on voit dans

le système de M. Zambaux, mais qui s'accorde beaucoup mieux avec la nature du service connu, où il faut, au départ, une puissance plus forte pour vaincre l'inertie, et, au contraire, vers la fin arrêter la machine et employer les freins.

Nous supposerons que la hauteur ci-dessus du mercure doive exister au milieu du trajet, et pour déterminer, d'après les hypothèses admises, quelle devra être la hauteur au moment du départ du convoi, j'examine quelle est, au moment de la hauteur moyenne, la masse d'air contenue dans le tube et les réservoirs.

L'espace total qu'il occupe alors est de 3,400 mètres, et sa densité 0 m. 62 c. 79; si on se le représente ramené à la pression d'un seul centimètre, son volume serait $3{,}400 \times 62{,}79 =$ ..... 213,486 m. c.

Or cette même quantité d'air occupait, à l'instant du départ, un espace de..... 3,800 m.

Sa densité était donc $\frac{213{,}486}{3{,}800} = 0\,\text{m.}\,56\,\text{c.}\,18$,

et la hauteur première du mercure était ainsi. 0 m. 19 c. 82

Considérant maintenant cette même masse d'air, à la fin du trajet on la voit renfermée dans l'espace de 3,000 m., sa densité est alors $\frac{213{,}486}{3{,}800} = 0\,\text{m.}\,71\,\text{c.}\,16$, et la hauteur du mercure = 0 m. 04 c. 84, ci..... 0 m. 04 c. 84

Ayant à faire passer deux convois par heure pour les deux directions, le travail que doit faire après cela la machine, est de remonter le mercure, en 30 minutes, dans les réservoirs et dans le tube, à la hauteur de 0 m. 19 c. 82, qui existait avant le départ.

Le calcul de la puissance qui pourra produire cet effet se trouve en partie préparé par un tableau sur lequel sont indiqués, en minutes et centièmes, les temps d'aspiration employés par une machine de 20 chevaux, pour élever le mercure dans un réservoir de 1,000 mètres, à des hauteurs quelconques jusqu'à celle de 73 centimètres. Nous y voyons que pour la hauteur de 0 m. 19 c. 82, ce temps serait..... 4′ 40 c.

De sorte que pour le tube qui n'a que 800 mètres, il se réduirait à..... 3′ 52

Pour ce qui est de chaque réservoir, le temps

[illegible]

Ainsi, le calcul [illegible] pour la puissance à employer le nombre trouvé ci-dessus pour l'expression de l'effet utile.

On peut prendre au hasard ces autres [illegible], si l'on veut, et l'on arrivera constamment à des [illegible].

Je n'offre cependant pas le nombre de 10 cv. 63 comme expression réelle de la puissance à employer, je prétends seulement le calcul ci-dessus pour preuve de l'exactitude du tableau des durées d'aspiration, sur lesquels sont basées les évaluations de puissance; exactitude qu'on aurait pu présumer par la concordance des calculs de M. Z[illegible] et des miens, pour la puissance indiquée ci-dessus dans son système, de 12 chev. Mais on ne saurait admettre l'hypothèse d'une panne par laquelle il n'y aurait jamais à craindre de rentrer à air, s'il n'y en a pas de constantes, il pourra toujours y en avoir d'accidentelles; la moindre brindille entraînée par l'air qui se précipite dans le tube pouvant venir mettre obstacle à une fermeture hermétique dans quelque système que ce soit. Mon système est fait pour prévoir ces pertes et y porter remède, et le moyen que j'emploie est, au lieu de faire le vide à l'avance dans le tube, comme il est indiqué ci-dessus, de le faire seulement dans les réservoirs à un degré qui devra être alors plus élevé, pour qu'au moment du départ la hauteur du mercure se trouve toujours telle qu'il convient; il en résultera une perte de force dont nous allons mesurer l'étendue; mais cet inconvénient n'est rien lorsqu'on le compare aux avantages de la sécurité du service, et que l'on voit d'autre part, malgré la perte dont il s'agit, l'immense économie de puissance que ce système procure sur tous les autres.

On serait d'ailleurs toujours libre d'agir comme il vient d'être

dit, et de n'avoir alors aucune perte de puissance, si l'on avait la certitude d'être à l'abri de toute rentrée d'air, mais on ne doit pas l'espérer.

En admettant, comme ci-dessus, le cube total de l'air, au moment du départ, ramené à la pression de 0 m. 01 c. = 113,486 m., et déduisant l'air primitif du tube 800 mètres à 0,76, qui, à 0 m. 01 c. = 60,800 m., il reste pour l'air primitif des réservoirs, 152,686 m., nombre qui divisé par 3,000 donne pour

densité 1re.....	50 c. 90
et pour hauteur 1re du mercure (au lieu de 0 m. 19 c. 82).....	25 c. 10
S'il n'y a point de rentrée d'air extérieur, le volume total à la fin du trajet aura toujours, comme ci-dessus, dans les trois réservoirs, la densité de.....	71 c. 16
et la hauteur finale du mercure sera toujours.	4 c. 84

Le travail à faire par la machine consistera pour lors uniquement à remonter le mercure dans les trois réservoirs de 0 m. 04 c. 84 à 0 m. 25 c. 10.

Le temps d'aspiration, d'après le tableau, pour 0 m. 25 c. 10, sera.....	7′ 23
le temps pour 0 m. 04 c. 84, comme ci-dessus.	0′ 26
La différence du temps pour 1,000 m., par 20 chevaux, sera donc.....	6′ 97

et pour les 3,000 m., par 20 chevaux, 20′ 91, ou par un cheval 418′ 20, et le travail devant se faire en 30′, la puissance nécessaire sera $\frac{418,20}{30}$ =..... 13 chev. 94

au lieu de l'effet utile, 10 ch. 63, et la perte est ainsi, 23 1/2 0/0.

Si l'on veut maintenant supposer une rentrée d'air égale à celle qui a été observée par M. Mallet, de 15 m. c. par minute et par kilomètre, à pression de 0 m. 50 c., le résultat sera de fournir un volume d'air à 0,01 c. de 9,500 m., nombre qui joint aux 213,486 ci-dessus, élèvera le nouveau total à 223,000 m. lesquels prendront dans les trois réservoirs une densité de

[redacted]

et lui démontrerai encore des erreurs nouvelles, en nombre à peu près égal à celui de ses assertions ; mais ce ne sera qu'après qu'il aura répondu aux questions qui lui ont été posées, et au défi que je lui fais d'énoncer, *avec calculs justificatifs,* un seul cas dans lequel, en appliquant son système, *tel que son mémoire l'expose,* il pourrait donner, avec la même puissance, non pas un produit double, ainsi qu'il l'a annoncé, et que cela a été répété dans l'article qui a donné lieu à cette discussion, mais le donner seulement égal à la moitié de celui que je fournirais, ou donner un effet utile de 38 0/0 de la puissance qui serait employée ; tandis que je démontre que j'en donnerais 76, en admettant la rentrée d'air observée par M. Mallet, ou de 50 0/0 dans l'hypothèse du tube sans perte, cas auquel je donne 100 0/0. Et, en attendant, je crois pouvoir soutenir :

Que le système de M. Zambaux ne pourrait s'accorder avec aucune variation dans le nombre des convois, totaux ou partiels, ni s'appliquer à aucune ligne ayant des pentes et des rampes variées, non plus qu'à aucune ligne qui ne serait pas de grande longueur, et que, sur ces grandes lignes, supposées même horizontales, il ne pourrait l'être, encore, qu'avec une énorme perte de forces ; de sorte que l'on peut dire que ce système est inapplicable, et lorsque je l'entends proclamer :

« Qu'aucun des nombreux systèmes présentés à l'Institut, n'a « encore donné de solution satisfaisante, mais que le sien vient « offrir *la solution complète du grand problème de la locomo-* « *tion atmosphérique sur les chemins de fer,* » je ne puis m'empêcher de rappeler à ma mémoire, un vers bien connu :

Parturient montes, etc.

J'ai dit ci-dessus, pour simplifier la question, que j'admettais le calcul fait par M. Zambaux, pour le transport d'un de ses convois avec ses nouvelles données ; mais je crois devoir encore ici présenter le calcul rigoureux pour un seul convoi, en admettant son tube récipient de 0^m16, et, pour le surplus, les données du mémoire, *en supposant le tube sans pertes.*

Chaque subdivision du tube propulseur, de 34 centimètres de diamètre et de 500 mètres de longueur, aura une capacité de 45^m50 ; celle du tube récipient, de 0^m16 de diamètre, et de la longueur de 100,000 mètres, sera de 2,010 mètres cubes, et

les deux capacités réunies formeront un total de.. 2,055m50

Les 45m50 du tube propulseur, sous la pression de 0m76, en les supposant dilatés à 0m01 de pression, donneraient un volume de..... ..... 3,458m

Les 2,010 mètres du récipient à 0m16, dilatés à 0m01, donneraient..... 32,160m

Le volume total, à 0m01, serait ainsi... 35,618m

La densité commune, après la réunion, serait $\frac{35,618}{2,055,5}$ =..... 0m17,33

Et la hauteur commune du mercure serait..... 0m58,67

En calculant la puissance employée pour extraire du tube propulseur, dans 1/2 minute, les 45m50, sous l'aspiration de 0m58,67 de mercure, on la trouve de 161 ch. 24: mais nous déduirons de ce nombre la compensation théorique relative à ladite hauteur, et qui est de 56,25 0/0, et il restera pour la puissance nécessaire à faire marcher le convoi..... 70 ch. 54

Le temps pour remonter le mercure, de 0m58,67 à 0m60, dans un réservoir de 1,000 mètres, au moyen d'une machine de 20 chevaux, se trouve, dans le tableau mentionné ci-dessus, de 3'01, et, pour les 2,010 mètres il ferait 6'05, et l'on déduit de là que la puissance nécessaire pour faire le même travail, en 1/2 minute, serait de 242 chevaux, ci..... 242

Ce qui porte la puissance nécessaire pour un seul convoi à..... 312 ch. 54

Ainsi, cette puissance de 300 chevaux, qui devrait, selon le mémoire de M. Zambaux, faire marcher sur la ligne de 100,000 mètres un nombre illimité de convois, ou tout au moins quatre ensemble, et franchir les rampes de toute nature, serait à peine suffisante pour en faire marcher un seul *sur une ligne horizontale*, et les six machines fixes de 50 chevaux, constamment employées, ne produiraient pas plus d'effet que deux locomotives, dont le service serait, d'ailleurs, cent fois plus avantageux.

(Extrait du JOURNAL DU GÉNIE CIVIL. — Juillet 1846.)

IMPRIMERIE FOURNIER. — CLAYE, TAILLEFER ET Cie, RUE SAINT-BENOÎT, 7.

TROIS LETTRES

A M. LE MINISTRE DES TRAVAUX PUBLICS

DÉMONTRANT LES CAUSES RÉELLES

DE LA

CATASTROPHE DU CHEMIN DU NORD

ET LE DANGER TOUJOURS IMMINENT

AVEC LES MACHINES ACTUELLES

PAR M. ARNOLLET,

INGÉNIEUR EN CHEF DES PONTS ET CHAUSSÉES.

PARIS

LIBRAIRIE SCIENTIFIQUE-INDUSTRIELLE

DE L. MATHIAS (AUGUSTIN)

QUAI MALAQUAIS, 15

—

1846

AVERTISSEMENT.

Depuis quinze jours, beaucoup de journaux ont mentionné des opinions diverses, émises sur les causes de la catastrophe de Fampoux ; mais personne n'a envisagé la question sous le même point de vue que je l'ai fait dans mes lettres à M. le ministre des travaux publics. Je crois donc que la publication de ces lettres ne sera pas sans utilité ; tout ce qui conduit au vrai doit être bien accueilli.

Je me propose de présenter prochainement d'autres observations qui pourront jeter encore un jour nouveau sur la question.

Ce 24 juillet.

TROIS LETTRES

A M. LE MINISTRE DES TRAVAUX PUBLICS

SUR LA

CATASTROPHE DU CHEMIN DU NORD.

Première Lettre.

Paris, ce 11 juillet 1846.

Monsieur le ministre,

Au milieu de l'affreuse douleur que tout Français éprouve, en voyant si fréquemment se renouveler des désastres sur les chemins de fer, il n'est personne qui ne se demande si, dans la direction de ce nouveau mode de transport, l'administration a bien rempli ses devoirs. La catastrophe de Bellevue, sur le chemin de la rive gauche, avait fait nommer une commission pour rechercher quels seraient les moyens de prévenir le retour de semblables malheurs. Quel a été le résultat du travail de cette commission? Celui, malheureusement, que produisent presque toujours les commissions de toute nature : *Rien*. Et cependant la cause principale du mal est, je crois, connue de bien du monde; elle n'a pas cessé de s'accroître et, ce qui pis est encore, de se présenter comme un progrès. Cette cause, Monsieur le ministre, il y a bien longtemps que je l'ai signalée, elle est dans le poids énorme des machines locomotives, qui écrasent et bouleversent les chemins, et qui, en raison de la force vive résultant de la combinaison de leur masse et de leur vitesse, doivent nécessairement, si quelque obstacle se présente, tout détruire en se détruisant elles-mêmes.

Mais cette augmentation de poids, toujours croissante, a-t-elle du moins une utilité quelconque? Non, Monsieur le ministre, et sous quelque point de vue qu'on veuille l'envisager, elle n'est qu'une absurdité.

Son résultat a été d'abord d'augmenter de moitié, puis de doubler, puis de tripler, et sera bientôt de quadrupler le poids primitif des voies de fer, et d'élever la dépense de leur construction et de leur entretien de telle sorte que, pour produire l'intérêt des capitaux engagés dans les entreprises, il faut des tarifs énormes, qui détruisent tout le bien que devaient procurer des chemins de fer sagement établis. Mais qu'importe le produit, et qu'importe l'effet du chemin, soit dans l'intérêt général, soit dans celui des actionnaires? Pour les grands directeurs l'essentiel est qu'on dépense beaucoup, parce que leurs bénéfices sont en raison de la masse des fonds qui passent entre leurs mains, et voilà je crois, Monsieur le ministre, la vraie cause des catastrophes. Plus on a augmenté les dépenses, plus les dangers se sont accrus, et depuis douze ans, je ne crains pas de le dire, au lieu d'y avoir eu progrès, il n'y a eu que décadence dans l'établissement des chemins de fer.

On a prétexté le désir d'obtenir de grandes vitesses; mais augmenter le poids pour accroître la vitesse est un horrible contre-sens. Le poids d'une locomotive n'est réellement nécessaire que pour procurer l'adhérence sur les rails, et n'est-il pas évident que, voulant avec une puissance donnée produire une vitesse double, il faut diminuer de moitié la résistance, qui, dès lors, n'exigera que moitié de force d'adhérence, et qu'ainsi, au lieu d'être augmenté pour produire la grande vitesse, le poids de la locomotive pourrait être réduit de moitié, si avec cette diminution de poids, on pouvait obtenir toujours la même quantité de vapeur. Il est vrai qu'on ne pourrait pas toujours arriver à ce résultat, mais il est certain néanmoins que la vitesse elle-même favorise le développement de la vapeur, et qu'il pourrait toujours y avoir une diminution de poids quelconque, et qu'au moins, bien évidemment, il ne pouvait y avoir aucun motif pour avoir des machines plus puissantes.

Il fallait seulement faire en sorte que, pour les grandes vitesses, la vapeur pût toujours agir sur les pistons avec une égale pression, ce qui n'aurait pas lieu en voulant faire marcher deux fois plus vite une machine destinée d'abord à travailler lentement, et pour cela la chose était facile, c'était d'avoir des machines *spéciales* pour chaque service, les unes avec de petits cylindres pour les grandes vitesses, et les autres avec

de gros cylindres pour transporter, lentement, des marchandises ou des voyageurs à plus bas prix.

J'avais développé l'avantage de l'emploi de ces *machines spéciales* dans un mémoire intitulé : *Tableaux de la locomotion* (1), rédigé, en 1835, selon le désir de M. le directeur général, et que cependant il ne m'a pas été permis de présenter au conseil, parce qu'il exprimait des opinions opposées à celles qu'avaient émises un ou deux membres, et contrariait leur amour-propre; mais la vérité seule est immuable, et tout ce que je disais alors est encore vérité aujourd'hui.

Je soutenais que pour les grandes vitesses il fallait diminuer les cylindres; on les a faits plus gros; il a fallu pour lors, de toute nécessité, produire beaucoup plus de vapeur, augmenter en conséquence le volume et le poids des machines, et pour les utiliser, augmenter le poids des convois, et augmenter ainsi la grandeur des catastrophes. Et je ne crains pas de dire que le sang qui fume encore sur les rails du chemin du Nord vient uniquement de l'absurde système des machines monstres qui bouleversent les chemins.

Le moyen le plus certain d'éviter les dangers serait de n'admettre à la grande vitesse que des machines ayant, au plus, le poids de six tonnes, et le service ne serait pas plus dispendieux qu'aujourd'hui.

Après cela, Monsieur le ministre, il existe un autre moyen, c'est celui de porter enfin vos regards sur le système atmosphérique; mais il y a trop à dire à ce sujet dans les circonstances actuelles, ce sera l'objet d'une autre lettre.

J'ai l'honneur, etc.

Deuxième Lettre.

Paris, ce 13 juillet 1846.

Monsieur le ministre,

J'ai eu l'honneur de vous adresser, le 11 du présent mois, une lettre écrite au moment même où je venais d'avoir connaissance de l'affreuse catastrophe arrivée sur le chemin du Nord,

(1) Carilian-Gœury, 1835.

et dans le sentiment d'indignation que j'éprouvais de voir que la vie des hommes est ainsi chaque jour de plus en plus exposée, par l'effet constamment progressif du plus absurde des systèmes, celui de vouloir toujours augmenter le poids des machines locomotives, arrivé maintenant à 25 tonnes, sans savoir où l'on s'arrêterait, tant on se glorifiait tout récemment encore d'avoir produit, à Saint-Germain, avec cette machine nouvelle, *un effet moindre pourtant que celui que donnaient, en* 1832, *des machines qui ne pesaient que* 8 *tonnes,* sur le chemin de Saint-Étienne à Roanne, où on les a vues franchir des rampes de *quatre centimètres et demi*, c'est-à-dire de moitié plus fortes que la rampe de Saint-Germain.

J'ai dit que pour faire cesser la principale cause de danger sur les chemins actuels, il fallait n'y autoriser les transports à grandes vitesses qu'en réduisant à six tonnes le poids de chaque locomotive; et j'ajouterai qu'il serait de plus nécessaire de prohiber absolument l'accouplement de deux machines et la réunion de deux convois; sans cette réunion, soit à Bellevue, soit au chemin du Nord, le déraillement, s'il avait existé, n'aurait certainement pas eu des conséquences aussi terribles. Ce serait enfin une chose également *utile* et *facile* d'employer des wagons plus légers, portant seulement douze à quinze voyageurs, et les dangers seraient alors encore moins grands, les rails moins fatigués, et leur entretien moindre.

J'ai terminé cette lettre du 11 en annonçant que j'aurais l'honneur de vous en adresser une seconde sur le système atmosphérique, *moyen le plus efficace pour éloigner le danger des chemins de fer.* Mais avant d'aborder cette question je crois devoir fournir un complément nécessaire à ma lettre du 11, en prouvant que la proposition que j'y ai faite, de n'employer désormais que des locomotives de six tonnes, n'est pas une idée hasardée avec légèreté, comme on pourrait le croire à la simple indication, et qu'elle est au contraire appuyée sur des faits positifs ainsi que sur la théorie.

J'ai cité dans cette lettre du 11 mon mémoire de 1835 intitulé : *Tableaux de la locomotion* (1), et je veux seulement rappeler ici que ce mémoire contient la relation certaine d'expé-

(1) Carilian-Gœury.

riences sur quatre machines, dont trois appartenant à un chemin français, et la quatrième à un chemin anglais, machines qui, toutes les quatre, avaient le même poids de huit tonnes, et dont les efforts de traction ont été observés : 1° de 710 k. à vitesse de 18,000 m. ; 2° de 615 k. à vitesse de 20,000 m. ; 3° de 566 k. à vitesse de 28,300 m. ; 4° de 548 k. à vitesse de 20,000 m. (rampe de $0^{m},045$) ; 5° de 410 k. à vitesse de 32,000 m. ; 6° de 332 k. à vitesse de 33,800 m. ; 7° de 293 k. à vitesse de 40,000 m. ou dix lieues à l'heure ; nombres desquels on peut déduire, comme terme moyen, que la machine de six tonnes exercerait un effort de traction de 240 k. à vitesse de 10 lieues à l'heure ; mais cet effort pourrait très-facilement s'élever à plus de 300 k. en disposant *spécialement* la machine pour cette vitesse de dix lieues à l'heure. Or, l'effort de traction de chaque kilogramme, sur un chemin horizontal, avec une telle vitesse, correspond au moins au transport d'un voyageur (à raison de cinq par tonne brute) ; le service fait avec les machines de six tonnes pourrait donc transporter, à dix lieues par heure, des convois de 300 voyageurs, ou 6,000 voyageurs par jour. En supposant seulement dix départs de chaque extrémité, c'est plus du double du travail ordinaire des chemins qui aboutissent à Paris ; il ne pourrait donc y avoir aucun motif plausible pour vouloir maintenir ces effroyables machines dont l'usage semblerait, comme je l'ai déjà dit, ne s'être introduit sur les chemins de fer, que pour y doubler les dépenses, au grand profit des directeurs, mais au grand détriment des bénévoles actionnaires.

CHEMINS ATMOSPHÉRIQUES.

Le système atmosphérique aurait évidemment la propriété de diminuer considérablement les causes des accidents, mais le prix des tubes métalliques vient accroître beaucoup la dépense d'établissement, et avec les énormes machines qui, dans le système anglais, n'auraient le plus souvent un travail utile que de deux ou trois minutes par heure, les frais d'exploitation doivent être nécessairement très-grands. Ces deux considérations ne laissent pas espérer que la spéculation puisse être bonne en suivant un pareil système. J'en ai proposé un qui remplace les tubes métalliques par d'autres six fois moins

chers, et les grosses machines par d'autres qui peuvent être, selon les circonstances, de dix à vingt fois plus petites. La question économique semblerait, après cela, d'une solution facile; mais ce qui l'est beaucoup moins, c'est de trouver des personnes qui veuillent bien examiner le système que je présente, et qui a malheureusement pour adversaires naturels les nombreux et puissants partisans des grosses dépenses.

J'ai imprimé sur ce système, et l'Académie a un règlement qui lui défend de s'occuper d'objets sur lesquels on a imprimé; vous aviez bien voulu, Monsieur le ministre, renvoyer mon mémoire à M. le sous-secrétaire d'État, qui avait désigné une commission pour qu'il en fût fait un rapport au conseil des ponts et chaussées; mais M. le rapporteur m'a opposé un règlement nouveau de ce conseil, par lequel il est statué qu'il ne s'occupera d'aucun système breveté, et j'ai dû retirer mon dossier.

Cependant si mon système peut, comme j'en suis convaincu, écarter les dangers des chemins de fer, et résoudre en même temps le problème de manière à rendre ce moyen de transport le plus avantageux sous tous les rapports possibles, faut-il donc, Monsieur le ministre, que par des fins de non-recevoir, et parce que ce système aura été breveté, puis décrit dans un imprimé, il soit repoussé de toutes parts, et que nul ne puisse apprendre s'il vaut quelque chose ou rien? De telles dispositions sont-elles bien en harmonie avec les principes de la loi qui a voulu favoriser la propagation des choses utiles, et avec le désir que vous avez vous-même spécialement manifesté, avec les chambres législatives, de voir répandre la lumière sur l'importante question qui nous occupe; et si mon système peut produire quelque bien, la France doit-elle en être privée *pour l'honneur des règlements?* Et s'il peut éviter la mort de centaines de voyageurs, faut-il que *pour l'honneur de ces mêmes règlements*, des centaines de voyageurs périssent? Et tel a été, je ne crains pas de le dire, le résultat du refus d'examen de mon système, présenté *sans être breveté*, le 27 février 1844, au conseil des ponts et chaussées, et c'est ce même refus d'examen qui m'avait forcé à en prendre brevet.

Maintenant, Monsieur le ministre, j'ose espérer que vous désirerez connaître la vérité. Je ne vous demanderai pas cepen-

dant d'exiger un rapport de ceux qui ne veulent pas en faire, mais je vous prierai, ainsi que je l'avais déjà fait antérieurement, de désigner seulement un commissaire qui aura toute votre confiance, et de le prendre même, si vous voulez, dans le nombre des personnes dont l'opinion aurait pu vous paraître défavorable à mon système, pourvu qu'il veuille examiner, et m'accorder la faculté de répondre aux objections qui me seront faites; et même qu'il soit dressé procès-verbal des objections et des réponses, pour, le tout, être mis sous vos yeux. Je suis persuadé qu'alors vous reconnaîtrez que je n'ai rien dit que de vrai, et qu'en voyant tant de familles en deuil, vous regretterez de l'avoir ignoré.

J'ai l'honneur, etc.

P. S. Le *Censeur des chemins de fer* du 11 juillet, contient une relation de la catastrophe du chemin du Nord, dans laquelle on lit ces mots :

« Le sol ayant fléchi, *le poids des locomotives aurait fait bas-*
« *culer une des pièces du rail* dont un des bouts faisant saillie,
« aurait brusquement fait obstacle au premier wagon des voya-
« geurs; le choc ressenti par celui-ci aurait brisé la chaîne qui
« l'attachait au wagon des bagages.... »

Cette description ne vient-elle pas pleinement confirmer l'opinion émise dans mes lettres, que la cause réelle du malheur est la monstruosité des machines dont le système archi-absurde ne saurait être conservé?

Troisième Lettre.

Paris, ce 16 juillet 1846.

Monsieur le ministre,

J'ai entrepris la tâche de signaler les causes de l'événement affreux de Fampoux, je viens continuer mon œuvre.

Vous avez actuellement un rapport officiel de M. Frissard, et c'est à vue de ce rapport que je viens vous démontrer que l'opinion par moi émise, avant de connaître aucun détail, se trouve complétement justifiée.

La position de M. Frissard lui prescrivait une grande réserve; il a seulement fait entrevoir la plaie, mais il ne l'a pas sondée; il a clairement décrit les faits qu'il pouvait voir encore, et c'est dans leur langage qu'il faut chercher la vérité.

Dans le *post-scriptum* de ma lettre du 11, j'ai cité l'extrait d'une lettre écrite à l'instant même du fatal événement, au *Censeur des chemins de fer*, qui vraisemblablement pour l'avoir publiée sans avoir un cautionnement, va subir un emprisonnement qui ne sera pas une peine flétrissante. Cette lettre dit: *Le sol ayant fléchi, le poids des locomotives aurait fait basculer une des pièces du rail, etc.*, et bien des personnes ont pu croire que la dépression du sol aurait été au moins une cause prédisposante qui aurait occasionné ce *bascul* de la pièce du rail, source de tout le malheur. Je ne l'avais pas cru ainsi, et le rapport de M. Frissard me justifie pleinement. La prétendue dépression du terrain n'est que de 27 millimètres, et le rapport vous dit, non-seulement que le rail a été *basculé*, mais qu'il a été *brisé;* or, ce n'est pas la dépression d'un pouce, dépression telle qu'en mille autres endroits on en observerait de semblables, qui a pu faire briser le rail, on doit donc chercher la cause ailleurs; mais cette cause, Monsieur le ministre, le rapport la peint à vos yeux.

L'événement a eu lieu à la suite d'une descente et au commencement d'une rampe d'environ 5 millimètres; or, il arrive toujours que par l'effet de la descente, secondé souvent par le conducteur, les machines et le convoi reçoivent un accroissement considérable de vitesse, et une grande augmentation de force vive qui leur sert à surmonter la rampe. Cette force vive accumulée agit sur la montée jusqu'à l'instant où le mouvement parvient à l'uniformité; et jusque là ce n'est plus seulement le poids du convoi qui tourmente les rails, c'est le poids augmenté de l'effet d'un choc continuel, transmettant dans les rails toute l'action de la force vive qui doit se trouver anéantie. L'effet de cette puissance devient incalculable lorsqu'il est produit par des masses semblables aux locomotives-monstres employées sur le chemin du Nord; et il doit être d'autant plus grand que le changement d'inclinaison du chemin s'opère plus brusquement; or, ici le palier horizontal, entre la descente et la rampe, n'a pas plus de 27 mètres. C'est une faute très-grande

qui a été commise dans le tracé du chemin; ce palier horizontal devrait être au moins six fois plus grand, et la rampe commencer par une courbe tangente; et ce brusque changement de la descente à la rampe est bien certainement une des causes de la rupture du rail, arrivée au commencement de cette rampe; mais la plus grande assurément, est le poids des machines, poids énorme, et d'ailleurs complétement inutile.

Le rapport de M. Frissard nous apprend en effet que ce convoi, composé de 28 voitures, ne portait que 220 voyageurs qui, avec tous les bagages, auraient pu facilement être portés par 12 wagons; une machine de 8 tonnes, au lieu de deux ensemble de 50 tonnes, aurait pu les conduire, et il n'y aurait pas en ce moment tant de pleurs.

Mais combien le désastre n'aurait-il pas encore été plus grand si les voitures avaient été remplies? Car le poids plus grand du convoi aurait produit des chocs plus vifs; un plus grand nombre de wagons aurait été précipité, et les voitures encombrées auraient laissé aux voyageurs moins de facilité d'en sortir; le hasard seul a diminué le nombre des victimes.

Je ne dirai pas, Monsieur le ministre, que le sang de ces victimes crie vengeance; la cupidité qui a fait naître le mal a été irréfléchie; elle n'a pas compris qu'elle exposait la vie de tant de Français. Le système que je combats a fait perdre à la France plus de 500 millions, et quelques hommes sont gorgés d'or. Qu'ils en jouissent en paix, s'ils le peuvent, mais que pour l'avenir au moins le gouvernement protége la vie des voyageurs, et qu'il sache que dans l'état actuel, le danger est toujours imminent, malgré toute la vigilance, tous les soins donnés à l'entretien du chemin. Le genre de fabrication des rails ne fournit aucune assurance de leur homogénéité; l'usage qui en est fait chaque jour, et l'abaissement de la température, peuvent en rendre encore la rupture plus facile. Il n'est donc pas un seul point des chemins, et pas un seul instant où l'on ne puisse redouter une catastrophe nouvelle, avec les machines homicides employées sur le chemin du Nord, et je ne crains pas de dire que, par leur conservation, le gouvernement averti, se rendrait désormais complice des meurtres qu'elles occasionneraient.

J'ai l'honneur, etc.

NOTE POSTÉRIEURE A LA DERNIÈRE LETTRE.

M. le baron Séguier vient de lire à l'Académie des sciences un discours dans lequel il attribue, ainsi que moi, le désastre à l'énormité des machines, et, ne supposant pas qu'il ait pu venir à l'esprit d'un homme sensé de les construire ainsi sans un besoin quelconque, il en conclut qu'on doit changer tout le système et chercher, par d'autres moyens, une adhérence convenable par des locomotives légères; mais il est dans une grande erreur lorsqu'il croit ces machines du chemin du Nord, *toujours trop légères pourtant, quand le principe de traction est puisé dans la seule adhérence de leurs roues sur les rails.* Et, à en juger par l'indignation qu'il témoigne, à quel degré l'aurait-il donc portée s'il avait calculé que ces énormes poids n'étaient d'aucune utilité?

Non, il ne pouvait pas même y avoir de prétexte pour l'établissement de semblables machines, et l'ingénieur de M. de Rothschild, ingénieur qui, en 1833, était à Saint-Etienne chargé par le gouvernement d'observer les résultats du service du chemin de Saint-Étienne à Roanne, qui y a vu fonctionner les trois machines de huit tonnes dont j'ai ci-dessus rapporté les effets, et qui a employé un temps considérable à composer un instrument pour mesurer les efforts de traction, savait mieux que personne, que des machines de même poids seraient plus que suffisantes pour le service du chemin du Nord; et néanmoins des machines-monstres sont venues écraser des rails-monstres et motiver de monstrueuses dépenses.

Actionnaires du chemin du Nord, préparez donc tous vos vivats pour votre première assemblée générale; et vous, familles des victimes, gardez-vous d'élever la voix, car on ne manquera pas de vous prouver que tout est pour le mieux dans le meilleur des mondes possible!

ARNOLLET.

IMPRIMERIE FOURNIER. — CLAYE, TAILLEFER ET Ce, 7 RUE SAINT-BENOIT.

NOUVELLES LETTRES

A M. LE MINISTRE DES TRAVAUX PUBLICS

AU SUJET DE LA

CATASTROPHE DU CHEMIN DU NORD

Démontrant la nécessité d'une réforme

DANS L'ADMINISTRATION DES CHEMINS DE FER,

PAR M. ARNOLLET,
INGÉNIEUR EN CHEF DES PONTS ET CHAUSSÉES.

AOUT 1846

PARIS
LIBRAIRIE SCIENTIFIQUE-INDUSTRIELLE
DE L. MATHIAS (AUGUSTIN)
QUAI MALAQUAIS, 15

1846

NOUVELLES LETTRES

A M. LE MINISTRE DES TRAVAUX PUBLICS

SUR LA

CATASTROPHE DU CHEMIN DU NORD.

Paris, ce 2 août 1846.

Monsieur le ministre,

J'ai l'honneur de vous adresser ci-joint une bien longue lettre que, vraisemblablement son volume vous fera d'abord mettre de côté; j'ai cru devoir, en conséquence, vous en offrir ici un résumé, espérant qu'après sa lecture vous lirez la lettre elle-même ; car, dans le moment actuel, je ne crois pas que, dans le service de votre ministère, il y ait une question de plus haute importance que celle qui est traitée dans cet écrit.

Après la catastrophe du 8 mai, l'indifférence apportée à chercher les moyens d'en prévenir le retour a été généralement considérée comme négligence coupable, elle deviendrait criminelle après le 8 juillet; or, pour prévenir le mal, il faut en rechercher les causes, les extirper dans leurs racines; et je crois démontrer dans ma lettre que ces causes sont dans le préjugé qui a fait croire à l'administration des ponts et chaussées qu'au lieu de protéger elle devait seulement tolérer les chemins de fer, et ne les laisser établir que de manière à ce qu'ils ne

pussent pas nuire au trafic des voies navigables. Cette opinion, que je crois mauvaise, je l'ai entendue soutenir fréquemment dans les salons, mais jamais on n'a eu le courage de la produire officiellement. C'est cependant, je crois, ce qui aurait été préférable ; car si les chambres eussent voulu admettre ce principe, il aurait fallu s'y soumettre. C'est une question de protection dans le genre de celle des douanes, et, le principe admis, il y aurait eu une immense économie à s'y conformer franchement ; car, en ne construisant les chemins de fer que pour les voyageurs, et ne craignant rien de leur concurrence pour le transport des marchandises *qui leur aurait été interdit*, on ne se serait pas opposé au développement de cette industrie ainsi restreinte, on n'aurait pas repoussé la lumière qui jaillissait de faits authentiques pour favoriser la construction des machines monstres, *cause immédiate des catastrophes*, on n'aurait pas refusé de voir que les grandes vitesses ne voulaient que des rails légers pour porter de légères machines remorquant des convois de 25 à 30 tonnes au plus, système avec lequel il y avait peu d'accidents à craindre, et alors on aurait réduit la dépense de ces chemins de plus de moitié ; mais au lieu de marcher ainsi droit au but et de faire décider la question telle que je l'avais posée, *à quoi serviront les chemins de fer ?* il semble que l'on ait craint que le gouvernement et les chambres n'approuvassent pas ce système de protection qui, pour les relations internationales, doit tourner bien évidemment au détriment de la France, et que l'on ait voulu obtenir par adresse ce que l'on n'espérait pas acquérir par la logique, et le moyen que l'on paraît avoir adopté pour cela est de diriger l'exécution des chemins de fer de manière à nécessiter des tarifs énormes qui mettraient naturellement obstacle à ce que les marchandises vinssent demander passage sur les chemins de fer ; et, pour appuyer ces énormes tarifs, il a fallu, de toute nécessité, obscurcir tous les documents qui devaient être soumis aux chambres.

Voilà, monsieur le ministre, ce que je crois avoir prouvé par ma lettre ci-jointe, dans laquelle je conclus que les chemins de fer réclament impérieusement une administration spéciale et protectrice.

J'ai l'honneur, etc.

Monsieur le ministre,

Les trois lettres que j'ai eu l'honneur de vous écrire au sujet du malheureux événement de Fampoux l'ont été dans l'ignorance d'une circonstance importante de l'établissement des machines, auxquelles je suis convaincu que la catastrophe est due ; je savais que l'auteur de leur construction était M. Clapeyron, que je croyais avoir seulement passé de la direction du chemin de Saint-Germain à celle du chemin du Nord, sans cesser d'opérer pour le compte du chef commun de ces compagnies ; j'avais également appris que vous aviez été appelé, en grande pompe, à voir à Saint-Germain manœuvrer une machine semblable à celles du chemin du Nord, et il était difficile de croire que ce n'était que pour vous montrer une copie de l'œuvre du gouvernement (car c'est au gouvernement qu'en doit revenir l'honneur, *mais aussi la responsabilité*, si, en dirigeant leur exécution, M. Clapeyron se trouvait replacé sous les ordres de l'administration.) Dans ce cas, je dois réparation à la compagnie du Nord ; mais combien aussi n'y a-t-il pas alors de reproches à adresser à l'administration, soit pour avoir ordonné la construction de ces machines que j'appelle homicides, et qui, si l'on ne voyait pas clairement leur danger sous le rapport de la vie des hommes, étaient du moins évidemment destructives du chemin lui-même ; soit pour le mépris qu'elle a fait des avis qui lui ont été donnés depuis longtemps, mépris dont les résultats ont été d'abord la décadence toujours croissante de l'art des chemins de fer en France, depuis le moment où elle les régit, puis la privation pour la France des biens qu'on devait attendre de ces chemins, puis la perte de sommes énormes inutilement englouties, puis, enfin, d'horribles catastrophes ; mépris enfin qui, par cent actes divers, qu'autrement on ne peut expliquer, semble le résultat d'un sentiment de prévention hostile de l'administration contre ces mêmes chemins dont la loi lui confiait la tutelle ?

Pour justifier ces reproches, vous me permettrez, monsieur le ministre, de remonter à l'époque de 1835, à laquelle, après le retour de la mission qui m'avait été donnée avec plusieurs de

mes anciens collègues pour examiner les chemins de fer anglais, je venais de fournir, en vertu de la décision du ministre qui occupait alors le siége où vous êtes assis, les détails du projet de la ligne de Lyon à Montereau, faisant partie de la grande ligne de Marseille au Hâvre, dont j'avais, en 1833, présenté un avant-projet général.

A ce moment où les ingénieurs qui avaient été simultanément chargés d'étudier les détails des différentes parties de cette grande ligne apportaient chacun son travail à Paris, et où il s'agissait d'en former un ensemble, il arriva que d'importantes questions qui auraient dû être résolues pour procéder méthodiquement à la formation définitive du projet général, ne se trouvaient pas envisagées de la même manière par tous les ingénieurs qui concouraient à ce projet; je fis connaître alors à M. le directeur général sur quels points portaient principalement les divergences d'opinion, et lui proposai de m'occuper d'un travail dans lequel ces différentes questions seraient examinées, afin qu'étant soumises après cela au jugement du conseil des ponts et chaussées, il pût en résulter une sorte de législation, un guide pour la marche à suivre par les différents ingénieurs qui auraient désormais à s'occuper de projets de cette nature.

M. le directeur général me parut accueillir mon offre avec satisfaction, et je m'occupai aussitôt de la rédaction de ce mémoire qui contient les résultats de très-nombreux calculs, et auquel j'ai employé, pendant plusieurs mois, les jours et de nombreuses veilles.

J'indiquerai sommairement ici, monsieur le ministre, les questions qui y sont traitées avec plus ou moins de détails.

1° Examen de la puissance à adopter pour les machines. (On proposait de la fixer à 8 tonnes, poids convenable pour des rails de 15 kilogrammes par mètre, et qui était celui des machines qui donnaient les résultats les plus satisfaisants en France et en Angleterre.);

2° Formation des tableaux de locomotion donnant pour résultat final les frais de traction par tonne et par kilomètre, selon les vitesses et les pentes, en employant soit des chevaux, soit les machines de 8 tonnes, à des prix variés en raison des différentes vitesses pour chaque heure de travail utile;

3° Indication des avantages des *machines spéciales* pour les différentes vitesses que l'on voudrait dans les transports (On fait voir que la machine de 8 tonnes peut donner toutes les vitesses voulues jusqu'à celle de dix lieues à l'heure, que l'on considérait alors comme devant être un maximum, en produisant toujours le maximum d'effet utile.);

4° Application des tableaux de locomotion à la détermination des tarifs à établir selon les différentes vitesses, ou natures de transports, ou inclinaisons des chemins (On fait voir qu'en général les machines étant de 8 tonnes, et les chemins n'ayant que de faibles pentes, les tarifs, eu égard à toutes les dépenses de différentes sortes, pourraient être avantageux pour des compagnies à 0 fr. 05 c. par tonne et par kilomètre pour les vitesses de quatre à cinq lieues à l'heure qui suffisent aux marchandises.);

5° Détermination des pentes les plus avantageuses, appelées pentes normales, pour franchir une hauteur donnée lorsqu'on est maître des développements, et examen des cas où un tunnel est préférable (On fait voir qu'il n'y a pas de règle à établir pour limiter les pentes, et que leur fixation doit dépendre de la situation des lieux et de la nature des transports pour lesquels on construit le chemin.);

6° Comparaison de tracés développés dans une vallée avec pentes douces et uniformes, ou de lignes plus courtes avec des contre-pentes (On fait voir que les contre-pentes doivent s'éviter avec le plus grand soin, et que souvent il serait plus avantageux, sous le rapport des frais de traction, de doubler la longueur du trajet en maintenant la pente uniforme.);

7° Comparaison des avantages de transports opérés pour les marchandises par voies de fer ou par voies navigables, en ayant égard, pour celles-ci, aux chômages occasionnés par les travaux d'entretien, les crues, les gelées, les sécheresses, les vents contraires, aux dépenses d'entrepôt et de conservation, à la valeur du temps, aux avaries de plusieurs genres que beaucoup de marchandises éprouvent par un trop long séjour dans les bateaux, et à l'avantage qu'on trouve dans le commerce à pouvoir profiter des moments favorables, et stipuler dans les marchés des époques fixes de livraisons, avantages qui seraient en grande partie au profit des producteurs (On conclut qu'avec

des tarifs moyens de 0 fr. 05 c. ou 0 fr. 06 c. par tonne et par kilomètre, les transports par chemins de fer seraient généralement préférés aux transports par voies navigables.) ;

8° Examen des causes de non succès d'entreprises connues, malgré l'élévation de leurs tarifs ;

9° Résultats que l'on devait attendre de la grande ligne de communication entre le Hâvre et Marseille, établie suivant les principes développés dans le Mémoire, exécutée soit à l'aide de la garantie d'un minimum d'intérêt, soit par le gouvernement lui-même qui resterait propriétaire du chemin, et on affermerait seulement l'exploitation en un seul bloc pour toute la longueur de la ligne, par baux de médiocre durée, pour suivre les progrès de l'industrie. Dans les notes de ce Mémoire on examinerait en outre :

10° La différence des résultats que produirait une locomotive à l'aide d'une même quantité de combustible, selon la pression qui serait permise dans la chaudière ;

11° Le moyen de faire varier la vitesse des machines locomotives, sans changer celle des pistons, et d'employer la vapeur avec expansion, ce qui ferait obtenir une grande économie de combustible et le plus grand effet utile, et permettrait de diminuer le poids des machines pour les grandes vitesses, et de supprimer leurs essieux coudés, et de diminuer ainsi les dépenses de l'entretien et les causes des accidents ;

12° Enfin, les avantages d'un système de wagon exécuté en grand, et soumis, d'après l'ordre de M. le directeur général, à l'examen de la commission qui était chargée, à Saint-Étienne, d'observer les effets des chemins de fer qui aboutissaient à cette ville.

Ce wagon, ayant la propriété de diminuer de plus de moitié la résistance à la traction sur les lignes horizontales, tendait nécessairement à opérer une grande économie dans les frais de transport, et à donner ainsi le moyen d'abaisser les tarifs; et, chaque essieu portant une roue fixe et une roue mobile, et pouvant par un appareil simple le diriger au centre des courbes à parcourir par l'effet seul de la traction, il devait diminuer le frottement des roues dans ces courbes et les causes de déraillement, et permettrait d'employer des machines plus légères.

Tels étaient, monsieur le ministre, les points de vue princi-

paux sur lesquels mon Mémoire appelait l'attention du conseil et celle de tous les ingénieurs, auxquels je présumais que ce Mémoire serait adressé. Vous jugerez peut-être, et je crois que chacun reconnaîtra que si toutes ces questions avaient été alors approfondies et jugées dans le conseil des ponts et chaussées, la science des chemins de fer aurait pu faire un très-grand pas dès le moment dont il s'agit ; mais M. le directeur général voulut faire examiner préalablement mon travail par une commission, et il y admit deux ingénieurs, dont l'un était membre de l'Institut, qui avaient fait tous deux, ainsi que moi, le voyage d'études en Angleterre, et dont les opinions étaient, sur plusieurs points, notoirement contraires à la mienne ; c'était, me dit-il alors, pour que toutes les questions pussent être mieux discutées, et pour que le conseil pût juger en parfaite connaissance de cause.

Je ne fis, à cet égard, aucune objection, j'appelais moi-même la controverse ; je déclarai seulement que les deux commissaires, mentionnés ci-dessus, ne seraient à mes yeux que des adversaires, non des juges.

Pour l'examen de mon travail, la commission se partagea la besogne. Feu M. Coriolis, dont la mort prématurée a été une grande perte pour la science, fut chargé de la partie théorique ; j'eus avec lui plusieurs conférences dans lesquelles nous fûmes toujours d'accord : mes adversaires se réservèrent l'appréciation des faits, mais ne jugèrent pas convenable de m'entendre à ce sujet.

Le rapport rédigé me fut communiqué par M. le directeur général, et j'y trouvai, relativement aux faits, des indications de nombres très-différents des miens, sans autre justification que l'opinion surannée, et parfois dénaturée d'un auteur anglais, et le rapport se terminait par la conclusion suivante :

« La commission ne voit pas que M. Arnollet ait résolu les « questions posées dans son Mémoire, parce que, *bien qu'il ne « commette pas d'erreurs de théorie*, les données qu'il emploie « sont tellement contestables qu'on ne peut accorder à l'auteur « aucune des conclusions auxquelles il est conduit. »

Et sans aucuns motifs plus clairement exprimés, elle proposait de fixer à 0 fr. 14 c. par tonne et par kilomètre les tarifs que je démontrais pouvoir être très-avantageux à 0 f. 05 c., ou 0 fr. 06 c. au plus pour les vitesses de quatre à cinq lieues

à l'heure (la très-grande vitesse devant se payer comme objet de luxe).

Dans cet avis de la commission, vous aurez remarqué, monsieur le ministre, qu'aucune attaque ne m'était faite sous le rapport de la théorie, et qu'ainsi la discussion devait se réduire à une vérification de faits; elle se trouvait dès lors bien simplifiée; mais elle le fut encore bien plus par cette singulière circonstance qu'après avoir facilement justifié mes données, prétendues *contestables*, par une foule de faits authentiques, je pus encore les appuyer sur un travail *très-récent* de celui-là même des membres de la commission qui avait fourni toutes les objections contre moi, travail fait pour la comparaison de différents projets entre Paris et Versailles, et dans lequel *tout ce que l'on me reprochait d'avoir évalué trop haut se trouvait l'être plus haut encore, et tout ce qu'on me reprochait d'avoir évalué trop bas se trouvait l'être encore plus bas.* Aussi ma réponse fut-elle prompte; elle forme la deuxième partie du Mémoire dont il s'agit.

Les données prétendues *contestables* ne pouvaient plus être contestées, mes conclusions devaient donc nécessairement être admises.

Cependant celui des deux membres de la commission, mes adversaires déclarés, qui était membre de l'Institut et avait signé le rapport de la commission qui approuvait mes théories, fit, dans le moment même où je m'occupais de ma réponse au rapport, insérer dans les *Annales des Ponts et Chaussées* un Mémoire théorique développant des propositions très-différentes de celles que j'avais présentées; je dus aussi répondre à ce Mémoire, et sa réfutation forme, dans le mien, une deuxième partie sous le titre d'*Appendice*, et malgré la haute position scientifique qu'occupait mon adversaire, je crois y avoir prouvé que son Mémoire des *Annales* contient des erreurs très-graves, qu'il ne peut donner que des notions fausses sur la théorie des chemins de fer, et ne détruit en rien mes assertions.

Il ne me fut répliqué de part ni d'autre, et c'était devant le conseil que la discussion devait se terminer; la promesse formelle m'en avait été faite par M. le directeur général. Mais, pendant deux mois, j'attendis vainement l'audience promise; M. le directeur général voulait, me disait-il, que tous les

membres de la commission fussent présents, et toujours alternativement, pour les jours fixés, l'un d'eux, me disait-on, était soit absent, soit malade.

Enfin, je reçus l'ordre de retourner à Dijon pour régler la comptabilité des études que j'avais faites, et j'y trouvai la lettre qui me donnait congé.

De cette façon, l'examen de toutes les questions qu'indiquait mon Mémoire et sur la plupart desquelles on est encore, je crois, dans une complète ignorance, fut indéfiniment ajourné; mon Mémoire ne fut ni soumis au conseil, ni transmis aux ingénieurs, et fut relégué dans la poussière (1).

Lorsque avant de le commencer, j'avais indiqué à M. le directeur général les résultats principaux que je me faisais fort de démontrer, il avait bien voulu me dire *que je rendrais un service important à l'administration si je pouvais fournir les preuves que j'annonçais;* ce langage était-il alors l'expression de sa pensée, ou, me voyant de puissants adversaires, pensait-il que je devais nécessairement succomber dans la lutte de laquelle sortirait ainsi la glorification du système opposé au mien? C'est ce que je ne saurais dire, lorsque je réfléchis à ce qui s'est passé depuis; mais enfin, les preuves demandées, je venais de les produire, et *de les produire irréfutables; et, pour prix du service important rendu à l'administration*, je me suis vu brutalement congédier, et je n'ai pas même été payé pour le temps pendant lequel on m'avait fait attendre une audience du conseil qu'on feignait de vouloir, mais qu'on ne voulait pas m'accorder. J'avais d'autant plus lieu d'être surpris de la manière dont on agissait envers moi, que j'étais l'auteur de l'avant-projet qui avait servi de base à la présentation de la loi en vertu de laquelle on venait de faire les études détaillées entre le Hâvre et Marseille; que j'avais employé à cet avant-projet deux années de travail et dépensé des sommes considérables, et que l'administration, en voulant en prendre la direction, n'avait fait qu'entraver la formation d'une puissante compagnie par laquelle le chemin entier aurait été exécuté si elle n'eût pas eu les mains liées. J'avais aussi fait une grande dépense pour l'établissement du wagon mentionné ci-dessus, n° 12, ayant dû

(1) Carilian-Gœury.

le faire construire dans une ville où il manquait alors de moyens d'exécution qu'il a d'abord fallu créer, et plusieurs tentatives ayant d'abord été infructueuses, comme il arrive presque toujours en de semblables circonstances. J'avais ainsi acquis quelque expérience à mes dépens, et dans ces premiers temps où la question des chemins de fer était encore neuve en France, si j'ai pu en parler plus hardiment que ceux de mes anciens collègues avec lesquels je me trouvais alors, et qui, ignorant complétement ce qui se faisait en France, étaient allés, pour me combattre, chercher un vieux auteur anglais, c'est que, deux ans avant eux, je m'en étais exclusivement occupé, tandis qu'ils étaient absorbés par tous leurs travaux ordinaires ; c'est qu'ayant eu le projet de former une immense entreprise, j'avais dû envisager la question sous tous les rapports possibles, et je crois encore qu'en me congédiant alors on a mal fait dans l'intérêt public, car j'avais pris au vrai, et je m'étais persuadé moi-même ce que M. le directeur général m'avait dit, *que je pouvais* rendre service à l'administration.

Je n'ai jamais bien connu les motifs des étranges procédés que l'on a eus à mon égard ; ils ont été interprétés de différentes manières. Quelques personnes ont remarqué que les deux ingénieurs que j'avais eus pour adversaires, étaient alors, les mieux situés dans les bonnes grâces de M. le directeur général, et elles ont présumé que, voyant ces ingénieurs placés dans une position difficile par ma réponse, à laquelle ils ne pouvaient pas répliquer, M. le directeur général avait trouvé, en m'éloignant de Paris, le moyen le plus simple de leur éviter l'ennui de la discussion devant le conseil ; mais s'il n'y avait eu que ces considérations personnelles, rien n'aurait empêché que, dans l'intérêt de la science, et du succès des chemins de fer, les questions que j'avais soulevées ne fussent examinées plus tard ensemble ou séparément, et ne reçussent une solution, puisqu'on a vu qu'il ne s'agissait plus que de vérifier quelques faits, tandis que les choses, aujourd'hui, sont encore telles ou plus mal qu'elles n'étaient il y a douze ans ; d'autres ont cru voir de plus dans le fait de mon expulsion et de la suppression de mon Mémoire, et, comme il sera dit plus loin, de mon projet et de mon wagon, un système dont je n'étais victime que par contre-coup, et profondément combiné, contre les chemins de fer

eux-mêmes, ce à quoi beaucoup de circonstances que l'on a remarquées depuis peuvent donner quelque vraisemblance.

Une des principales questions que je présentais au jugement du conseil était celle de savoir quel serait désormais le moyen de transport, soit par voie de fer, soit par voies navigables, qui offrirait la plus grande somme d'avantages aux marchandises de toutes natures. Cette question venait toucher à des intérêts puissants, principalement à ceux des propriétaires de quelques anciens canaux, et des porteurs d'actions de jouissance des canaux nouvellement concédés; ces actions de jouissance, à ne les considérer qu'en elles-mêmes, n'étaient assurément pas de nature à exciter un bien vif intérêt, car les prêteurs des fonds pour les canaux avaient leurs capitaux parfaitement garantis et en touchaient un bon revenu, nonobstant les coupons de jouissance. Il y a eu un moment où ceux-ci auraient pu se racheter à bon marché, on a eu grand tort de ne pas le faire, et même de ne pas racheter la totalité des canaux, il n'y aurait plus eu alors une aussi fatale concurrence.

Les actions des canaux se trouvaient, pour la plupart, entre les mains de personnages puissants, et pesaient ainsi bien plus dans la balance que l'intérêt de tant de milliers de propriétaires des petites villes ou villages qui seront abandonnés par la circulation, et qui peuvent être ruinés par l'établissement des chemins de fer, mais au malheur desquels il y aurait au moins quelques compensations sous le point de vue de l'intérêt général, si les services que rendront les chemins de fer pouvaient, à l'aide de bas tarifs, s'étendre à toutes les classes de la population, s'étendre à toutes les industries, en développer de nouvelles, et n'être pas seulement restreints à quelques privilégiés comme ils le sont réellement dans l'état actuel des choses.

Il s'est donc élevé contre les chemins de fer une opposition formidable qui a demandé protection en faveur des voies navigables, et là, bien entendu, on n'a eu garde de déclarer nettement en faveur de qui l'on réclamait cette protection; et c'est l'État que l'on a présenté comme ayant le devoir de soutenir les intérêts des voies de communication anciennes contre celles qui allaient naître. L'État, disait-on, a fait depuis longtemps d'immenses sacrifices pour créer les moyens de transport par voies navigables, l'État doit donc les protéger contre les enva-

hissements des chemins de fer; disposez de ceux-ci pour l'agrément de la classe opulente, sacrifiez, s'il le faut, les messageries, les postes, le roulage, et toutes les industries qui en vivent, mais gardez-vous de laisser usurper sur le trafic des canaux; que ce soit pour vous l'arche sainte. Et en même temps, de même que le renard dans la fable qui est si fort en vogue aujourd'hui, on ne cessait de répéter aux ingénieurs des ponts et chaussées : Les canaux sont votre plus bel ouvrage, votre véritable gloire, vous devez les protéger par tous les moyens possibles; faites donc en sorte que les chemins de fer ne puissent pas prévaloir contre eux, et gardez-vous surtout d'aider à l'amélioration des chemins de fer. Et ce *bon* La Fontaine semble avoir bien jugé de la similitude existante entre les hommes et son oiseau, car les renards ont obtenu la proie qu'ils convoitaient, on a laissé tomber devant eux les chemins de fer; et dans ce corps des ponts et chaussées, où ce n'est pas assurément la science qui fait défaut, où souvent même elle surabonde, a-t-on vu, en effet, depuis le moment où ces chemins lui ont été confiés, un seul de ses membres éminents, un seul des membres de son conseil présenter la proposition de quelque amélioration réelle pour l'établissement des chemins de fer? Les a-t-on vus chercher la solution des questions pleines d'intérêt qui ont rapport à ces voies nouvelles? Se sont-ils même occupés d'examiner les projets d'amélioration qui leur ont été soumis? Non, et pour éviter même qu'on ne leur en présente à l'avenir, ils ont fait la déclaration *qu'ils ne s'occuperaient d'aucun système qui serait breveté.*

La première épreuve de mon wagon démontrant qu'il diminuait des 2/3 la résistance à la traction, et dont le procès-verbal avait été transmis à M. le directeur général, n'avait pu se faire que dans un atelier; sa réussite, si elle eût été constatée sur un chemin en activité avec les vitesses ordinaires, venait résoudre, sans contradiction possible, la question des tarifs et de la prééminence entre les voies de fer et les voies navigables. Ce wagon avait été mis, par ordre de M. le directeur général, le 1er septembre 1834, à la disposition de la commission de Saint-Étienne présidée par M. K. Mingant, et dont M. Clapeyron faisait partie. Le wagon a été traité d'une manière analogue au Mémoire; il a été démonté et jamais n'a été éprouvé. Ayant

plusieurs fois rappelé la promesse qui m'avait été faite à son égard, je n'ai reçu que des réponses évasives, et j'ignore même actuellement où il est : *il est coupable aussi d'apporter de l'économie.*

Serait-il donc bien vrai qu'en prétextant l'intérêt de l'État, on pût croire que l'on agit bien en s'opposant au progrès des chemins de fer que toute la nation désire? Et les simples notions d'économie politique pourraient-elles être assez mal comprises pour faire juger les intérêts de l'État opposés à ceux de la nation? Il y aurait ainsi dans la France deux sortes d'État différentes : l'État qui perçoit les impôts et l'État qui les paie, c'est-à-dire la masse des producteurs ; ce seraient, pour ainsi dire, deux nations étrangères l'une à l'autre, et presqu'en hostilité, et l'on voudrait que la première fût protégée contre la seconde, car évidemment la seconde, la nation des producteurs, la nation qui paie, a un intérêt immense à ce que les chemins de fer soient établis, à ce qu'ils le soient promptement, et à ce que les transports y aient lieu au meilleur marché possible, non-seulement pour tous les voyageurs, mais pour toutes les marchandises ; et il n'y a qu'un très-petit nombre d'hommes, malheureusement puissants, qui ont un intérêt à ce qu'on fasse d'énormes dépenses sur les chemins de fer *pour les empêcher d'être utiles.*

Mais qu'importe à la nation qui produit et qui paie, et dans laquelle je crois que l'on doit voir essentiellement l'*État*, que l'on ait antérieurement employé l'argent qu'elle a donné à tels ou tels travaux qui pourront se trouver inutiles par l'effet de nouvelles découvertes? Cette nation n'est-elle pas dans le même cas qu'un établissement industriel au milieu de vingt autres semblables, lorsqu'une découverte importante vient offrir un moyen qui permet de produire à beaucoup plus bas prix? Et que dirait-on du chef d'une telle maison qui, par considération pour les dépenses qu'il aurait faites antérieurement à d'anciens mécanismes, s'obstinerait à les conserver, et dépenserait, pour chercher vainement à faire concurrence aux nouvelles machines, des sommes avec lesquelles il pourrait établir lui-même ces machines nouvelles plus parfaites? Il serait taxé de folie, et ce serait aussi le cas de la nation, que j'appelle l'État, de la nation des producteurs, qui repousserait les moyens nouveaux de

transport par considération pour les sacrifices faits antérieurement par elle en faveur des voies navigables.

Mais ses regards ne vont point en arrière, elle considère le bien-être présent et le bien-être futur, et s'inquiète peu du passé; elle a besoin de produire le plus possible, et, pour faciliter la production, les chemins de fer *à bon marché* sont le meilleur moyen, parce qu'alors ils offrent la réunion d'une foule d'avantages divers que vainement on voudrait chercher dans les voies navigables.

Ces avantages, je les énumérais dans le Mémoire de 1835, et en même temps je présentais les moyens de les réaliser. J'avais victorieusement réfuté les objections; si je restais à Paris, si la discussion avait lieu dans le conseil, la solution était forcée; les partisans de la prééminence du système ancien devaient donc se hâter de me faire donner congé; ils y ont réussi en me signalant sans doute comme ennemi des intérêts de l'État, quand je demandais protection pour les intérêts de la France. J'ai été bien odieusement traité, et je n'ai jamais cru que l'on ait eu contre moi le moindre motif personnel; mais je représentais un principe, *celui de l'économie, pour obtenir de bas tarifs; on* voulait, au contraire, de gros tarifs et de grosses dépenses, *et* je ne me serais pas plaint encore si je n'avais pas vu, *dans ce* principe contraire au mien, la cause des catastrophes de Bellevue et de Fampoux, et dans sa perpétuation, si l'on ne vient pas couper le mal dans sa racine, la cause de malheurs à venir de plus d'un genre. Avec mon expulsion disparaissaient mon wagon, mon Mémoire, et les questions qui y étaient soulevées et que l'on jugeait importunes, et l'on a trouvé bien plus doux de voguer à l'aventure sans boussole et sans gouvernail. (1)

J'ai tort cependant de dire que l'on ne voulut aucune règle, on en adopta une, mais seulement pour les cas où je disais qu'il n'en fallait pas; on décida qu'il y aurait un maximum de pentes

---

(1) Pour ne pas laisser d'équivoque au sujet de la position que j'occupais alors, je dois dire que j'avais demandé ma retraite à la fin de 1830, lorsque M. Bérard était directeur général; que je m'étais, depuis ce temps, occupé, en vue de former une compagnie pour son exécution, du projet de chemin de fer de Paris à Lyon; puis de l'avant-projet général d'une ligne de Marseille au Hâvre, dont je venais solliciter l'approbation au moment où le gouvernement

qu'on fixa à 0,^{m}005, et cette base établie, on en fit l'application au projet de Paris à Lyon, dont je venais de fournir les détails.

J'avais rédigé ce projet en conformité des principes que je développais dans mon Mémoire, m'élevant des deux points inférieurs au faîte qui sépare les versants de l'Océan et de la Méditerranée, en suivant (ainsi que l'indiquait mon avant-projet, et que cela avait été convenu avec M. le directeur général), les vallées de la Saône et de la Seine, où les pentes étaient insensibles, lieux d'industrie et de population, où le chemin eût été le plus facile et le moins dispendieux, et sans admettre de contre-pente, ce qui devait nécessairement réduire les frais de transport au prix le plus bas possible, et seulement, aux approches du faîte, j'admettais de chaque côté, sur quelques kilomètres, des rampes de 0^{m},006 1/4, j'évitais ainsi des dépenses considérables qui auraient été improductives; mais en vertu de la règle qu'on venait d'établir *à point* du maximum de 0^{m},005, mon projet dut être rejeté (et il fallait bien, bon ou mauvais, qu'il le fût, quand on ne voulait plus voir l'auteur). On en fit faire plusieurs autres pour le versant du Nord par les vallées de l'Aube, de la Marne et de l'Yonne, et *après huit ans d'exploration* on a adopté ce dernier (le plus mauvais évidemment de tous), abandonnant la vallée industrieuse de la Seine pour un pays simplement agricole et déjà très-bien desservi par les voies navigables, admettant des pentes plus fortes, des tunnels plus longs, des dépenses plus considérables, et la contiguité du canal de Bourgogne (que tout le monde repoussait d'abord), pour établir ainsi une lutte perpétuelle entre ce canal et le chemin de fer. On a cru vraisemblablement ne nuire qu'au seul chemin de fer, mais le résultat pourra bien être de ruiner les deux entreprises, et l'on a bien réussi, d'ailleurs, si l'on a désiré faire un travail qui dût être un objet d'étonnement pour les siècles à venir.

---

voulut lui-même arrêter d'abord les projets, et faire faire, au compte de l'État, les études détaillées. C'est alors que, par mission spéciale, et sans cesser d'être à la retraite, je fus chargé de celles de la ligne de Lyon à Montereau, et je dois déclarer que je reçus en cette occasion, et jusqu'à la discussion sur mon Mémoire, les témoignages de beaucoup de bienveillance de la part de M. Legrand, alors directeur général.

La règle de 0m,005 fut appliquée aussi au chemin de Versailles, rive droite, et elle fut encore aggravée pour celui de la rive gauche, où la longueur étant moindre, il semblait naturel que la pente fût un peu plus forte : on préludait ainsi à la ruine de la compagnie.

On dérogea cependant à cette règle de 0m,005 pour le chemin de Paris à Rouen, chemin dit des Plateaux, selon le projet proposé par l'ingénieur qui avait été mon contradicteur principal dans le sein de la commission, et l'on permit à ce projet des rampes beaucoup plus fortes que celles qui avaient fait rejeter le mien ; mais il offrait en compensation l'avantage d'être conçu dans des principes entièrement opposés aux miens, *et de donner une garantie contre le succès de l'entreprise.* S'éloignant de la vallée et des populations industrieuses, coupant les contre-forts avec de fortes contre-pentes, exigeant d'énormes dépenses pour tranchées et viaducs et pour son exploitation, il ne pouvait présager que des revenus très-médiocres ; aussi aucune compagnie n'aurait-elle voulu s'en charger, car il n'était personne qui ne vît clairement qu'un autre chemin qui serait établi dans la plaine, passant à proximité des pays les plus industrieux, ne laisserait presque rien à celui des Plateaux, et il avait fallu, pour que l'administration parvînt à former une compagnie qui *voulût* exécuter ce projet, que la loi, *chose inouïe*, engageant pour quarante années la volonté des législatures à venir, vînt garantir que, pendant quarante ans, nul n'obtiendrait la permission d'établir un chemin dans la plaine, tant on reconnaissait dès lors que le projet que l'on présentait était le plus mauvais possible ; et malgré cette garantie, et malgré toutes les assurances de protection qui lui étaient données, la compagnie à peine a mis la main à l'œuvre que, reconnaissant les nombreuses erreurs des évaluations du projet, elle a été forcée de l'abandonner. Aussitôt une compagnie libre est venue établir le chemin dans la plaine *en suivant la direction que mon avant-projet indiquait*, et n'a pas demandé de garantie contre la concurrence que lui ferait un chemin des Plateaux, s'il prenait fantaisie à quelqu'un de reproduire le projet *enfant chéri de l'administration.*

Pour la partie de Rouen au Hâvre, mon avant-projet proposait également de rester près du niveau du fleuve, mais au moyen de la subvention, c'est-à-dire en faisant payer l'État

pour nuire aux intérêts de l'État, on a eu, à partir de Rouen, la continuation du projet des Plateaux, d'énormes pentes et contre-pentes, et le viaduc de Barentin, etc., etc.; l'avenir apprendra aux actionnaires de ce chemin si je n'avais pas encore raison, pour cette portion de la grande ligne, de vouloir me rapprocher du fleuve.

Si, après s'être débarrassé de moi, de mon Mémoire, de mon projet, de mon wagon, on eût voulu du moins garder le *statu quo* et la neutralité, une partie de la vérité aurait pu encore se faire jour. Il y avait de Saint-Étienne à Lyon, et de Saint-Étienne à Roanne, deux portions de lignes desservies par machines locomotives, employées dans la plaine au transport des charbons; une commission d'ingénieurs était chargée d'observer sur les lieux les effets de ce double service; elle a fait des expériences, on lui a soumis toutes les pièces relatives à la comptabilité, elle a dû nécessairement fournir à l'administration des rapports concordants avec les résultats que j'ai trouvés moi-même en observant ces mêmes services, mais on a eu grand soin de mettre au secret ces documents. Plusieurs des rapports annuels de la direction générale avaient successivement mentionné l'existence de cette commission de Saint-Étienne, la connaissance du résultat de son travail était due aux chambres et à la France, et la soustraction de ces renseignements est une chose, monsieur le ministre, sur laquelle j'ose appeler spécialement votre attention, car en l'absence de toute explication il est, je crois, permis d'y voir la cause première des malheurs des 8 mai et 8 juillet, puisque après une relation véridique des faits que la commission avait pu observer, on n'aurait assurément pas établi les machines monstres qui ont produit les catastrophes. Mais cette connaissance des faits qui venaient justifier mon Mémoire de 1835 et prouver que les dépenses totales de traction et entretien n'excédaient pas 0 fr. 03 c. par tonne et par kilomètre, ne pouvaient pas s'accorder avec la proposition du tarif de 0 fr. 14 c., ni avec le projet que l'on avait dès ce moment de proposer l'exécution simultanée du double réseau de canaux et de chemins de fer, projet dans les motifs duquel on n'a pas craint d'affirmer à la chambre des députés que ces mêmes dépenses s'élevaient à 8 centimes, et d'en déduire cette conclusion si fortement erronée,

que *les chemins de fer ne pouvaient servir avantageusement qu'au transport des voyageurs et de quelques marchandises de prix.*

Lorsqu'au commencement de 1838, le gouvernement proposa l'exécution simultanée de ce double réseau de canaux et de chemins de fer, le plus souvent accolés l'un à l'autre, cette idée fut accueillie par un blâme universel : l'achèvement des travaux commencés était sans doute une chose convenable, mais construire en même temps des chemins de fer et des canaux neufs juxtaposés l'un à l'autre était un acte de folie, partout on le jugeait ainsi. Je présentai à la chambre des députés une pétition en date du 24 avril 1838, tendant à ce qu'avant d'ordonner de si énormes dépenses, dont la moitié pouvait se trouver complétement inutile, il fût fait une enquête pour faire connaître d'abord *à quoi devaient servir les chemins de fer*, et j'offrais de démontrer à quel point étaient erronées les indications données par le rapport sur les frais de diverses natures qui auraient lieu par les chemins de fer pour le transport des marchandises à vitesses de quatre à cinq lieues.

M. Colomès, dans la séance du 31 mai suivant (1), en donna également la preuve en ne partant cependant que d'exemples tirés de transports faits en Belgique avec la même vitesse pour les voyageurs et pour les marchandises, et conclut au rejet de la proposition relative aux canaux nouveaux. La proposition du gouvernement fut ajournée, et en attendant sa reproduction, je fournis, dans une série de lettres insérées au *Moniteur industriel*, les preuves authentiques de l'énormité de l'erreur qui avait été commise au rapport, et, pour cela, je m'appuyai sur des faits qui se passaient chaque jour sous les yeux de la commission établie à Saint-Étienne pour y observer les chemins de fer.

Ces mêmes lettres furent jointes ensuite à une nouvelle pétition du 24 décembre 1839 (2), dans laquelle je réclamais de nouveau l'enquête pour la vérification des faits sur lesquels l'administration dédaignait de s'expliquer.

Le grand réseau de canaux neufs contigus aux chemins de fer

(1) *Moniteur* du 1er janvier 1838.

(2) Carilian-Gœury, *A quoi serviront les chemins de fer ?*

n'a pas été approuvé, et si malheureusement il l'eût été, je demande à ceux qui le soutenaient où en serions-nous aujourd'hui ? On en aura seulement un échantillon dans le canal latéral à la Garonne, dont l'énorme dépense, à côté du chemin de fer et du fleuve rendu navigable, n'était d'aucune utilité, si ce n'est pour soutenir la valeur des actions du canal de Languedoc, et pour empêcher le succès du chemin de fer qu'on placerait à côté de lui.

Le 8 mai 1842, dont le 8 juillet 1846 est venu nous donner une seconde représentation, avait fait élever une clameur générale pour demander des mesures de précaution qui pussent éviter le retour de semblables malheurs, et ma voix s'était mêlée à la foule des voix qui vinrent à ce moment soumettre leurs idées à l'administration. J'écrivis le 9 mai à M. le directeur général pour lui rappeler que, dès l'époque de 1835, j'avais, dans mon Mémoire, signalé le danger des locomotives employées pour les grandes vitesses, dont le poids cependant n'était encore que le 1/3 de ce qu'il est aujourd'hui, et que j'y avais indiqué un moyen tendant à prévenir le danger ; et une commission spéciale ayant été nommée, je lui adressai le projet d'une locomotive articulée, ainsi que je l'avais proposé pour les wagons, pour éviter les déraillements, et pouvant modérer d'elle-même sa vitesse au delà d'une limite donnée au moyen d'un régulateur à boulet qui aurait pu s'adapter aussi à de simples wagons, et prévenir les inconvénients du défaut de vigilance des conducteurs. Un grand nombre d'autres propositions furent faites, on aurait dû au moins en examiner quelques-unes.

Dans une telle circonstance, c'était évidemment au conseil des ponts et chaussées à prendre l'initiative, le devoir de chacun de ses membres était d'y apporter le tribut de ses lumières, et celui de M. le directeur général était de lui demander un projet quelconque, un choix dans les moyens de quelque part qu'ils fussent offerts. Qu'a fait le conseil à cet égard ? Rien, si ce n'est d'approuver le doublement du poids des machines qui devait doubler le danger et doubler la dépense des rails, *sans augmenter d'un sou la recette*. Ni dans son propre sein, ni dans les propositions qui affluaient de toutes parts, il n'a pas pu choisir une seule idée pour engager le gouvernement à en faire au moins un essai, ce qui aurait été surtout facile lorsqu'on exé-

cutait aux frais de l'État les travaux du chemin du Nord et les machines monstres de Fampoux.

Si le conseil ne s'était abstenu de faire des propositions sur les moyens d'éviter les dangers que parce qu'il n'en trouvait point d'efficace dans ceux qui étaient proposés pour l'emploi des locomotives, et si cependant il avait eu à cœur de prévenir de nouvelles catastrophes, le système atmosphérique aurait dû le trouver disposé à lui prêter tout son appui, car il tend évidemment à diminuer beaucoup les causes des accidents ; et s'il eût ensuite envisagé ce système sous le rapport de l'art, il aurait accueilli les propositions tendant à remédier aux inconvénients d'autre nature que ce système offrait à tous les yeux, et notamment à diminuer les dépenses énormes d'exploitation ; or, je n'avais pas attendu longtemps pour lui soumettre mes vues à cet égard, et sur la simple indication donnée par les journaux du contenu de la lettre par laquelle M. Mallet, revenant d'Angleterre, annonçait à monsieur votre prédécesseur la production de son Mémoire, dont il donnait seulement une analyse, j'avais conçu le moyen de réduire au moins des 9/10es les puissances que l'on employait, et j'en avais à l'instant même transmis la description sommaire à M. le directeur général par une lettre du 27 février 1844, en le priant d'en faire part au conseil des ponts et chaussées qui devait se réunir prochainement pour entendre la lecture du rapport de M. Mallet. Je terminais ma lettre en disant :

« Si d'après ce premier aperçu vous désirez, monsieur le « directeur général, que j'entre dans de plus grands détails, « veuillez me le faire savoir, et m'envoyer alors un exemplaire « du rapport de M. Mallet. »

Cette offre que je faisais dans la seule vue du bien public, sans avoir pris de brevet, sans y mettre aucune condition, ne fut pas même honorée d'une réponse ; ma lettre fut lue au conseil et déposée dans un carton, d'où je ne crois pas qu'elle soit sortie depuis.

Cependant, monsieur le ministre, si la théorie de mon système présente une question de mathématiques dont la solution offre quelques difficultés pour connaître *rigoureusement* le degré d'avantage qui peut en résulter, il n'est personne qui ne conçoive, à la simple lecture, que cet avantage peut être immense,

et la seule chose qui pouvait après cela demeurer incertaine était le montant de la dépense à faire pour construire un réservoir d'air imperméable, ainsi que je l'indiquais.

Mon système s'appliquant à tous les genres de tubes et de soupapes, et le maximum de la dépense à faire pour l'épreuve préalable d'un réservoir ne pouvant pas s'élever au-delà de 5 à 6,000 fr., lorsque vous alliez en demander 1,800,000 fr. *pour éclairer la France sur les résultats que l'on pouvait attendre du système atmosphérique*, il est de toute évidence que si le conseil eût dit un seul mot pour exprimer le désir que l'on fît cette épreuve préalable relativement à mon système, vous n'auriez pas refusé, monsieur le ministre, de prélever pour cette épreuve la modique somme qui aurait été nécessaire sur les fonds spéciaux mis à votre disposition. Le conseil n'a donc pas voulu que l'épreuve fût faite, mais on vous a au contraire encouragé à allouer la totalité de vos 1,800,000 fr. à une répétition de l'épreuve irlandaise, alors qu'il était bien évident qu'elle ne conduirait à rien qu'à montrer des dépenses plus énormes encore en raison de la situation des lieux, et dès-lors à faire renoncer à ce système atmosphérique sur lequel cependant (avec mon procédé) repose, à ce que je crois, la destinée des chemins de fer, *et qui peut seul offrir une garantie certaine contre le retour des catastrophes* (1).

Repoussé, comme je viens de le dire, sans examen et sans réponse par le mauvais vouloir de l'administration, j'ai dû songer à m'adresser à une compagnie pour tâcher de faire éprouver mon système, et pour cela j'ai dû d'abord en prendre le brevet, ce qui n'a eu lieu que six semaines après ma lettre du 27 février ; mais lorsque après cela j'ai parlé de ce système à des personnes en position de se porter fondateurs de compagnies, toutes m'ont demandé de produire un rapport approbatif du conseil des ponts et chaussées, et personne n'a pu présumer que si mon système était bon, ce rapport me serait refusé par mes anciens collègues. J'ai eu l'honneur alors de vous écrire à cet égard ; j'ai su, longtemps après, que vous aviez renvoyé ma demande à l'administration pour qu'elle la fît examiner. Une

(1) Voir au n° 36 du *Journal du Génie civil*, p. 492, les observations sur la Notice descriptive du chemin de Saint-Germain.

commission fut alors nommée à mon insu et ne s'est jamais réunie; puis, sur une nouvelle réclamation que j'eus l'honneur de vous adresser, M. le sous-secrétaire d'État me fit connaître les noms des membres de la commission; mais pendant ce temps, le conseil avait délibéré *qu'il ne donnerait plus d'avis sur des systèmes qui seraient brevetés.*

Connaissance de cette délibération m'ayant été donnée par M. le rapporteur, votre renvoi n'a pas eu de suites.

Ainsi quand je venais à mes anciens collègues, offrant au gouvernement l'hommage d'une pensée qui peut, à ce que je crois, assurer le succès des chemins de fer, mon Mémoire est dédaigneusement jeté dans les papiers de rebut. Je reviens plus tard, avec une invitation de vous, pour que ce travail soit examiné; mais une fin de non-recevoir ne permet pas cet examen, et cependant il était évident que mon système offrait des avantages, et spécialement celui d'être à l'abri des dangers *qui* existeront toujours plus ou moins avec les locomotives. Mais aucune considération ne paraît pouvoir balancer, dans l'esprit du conseil, une préoccupation qui tendrait à entraver plutôt *qu'à* seconder les chemins de fer pour maintenir, dans son *intégrité*, le trafic ancien des canaux.

Il est évident, pour moi, que ce sentiment de *partialité* est le résultat de notions fausses en économie politique, et qu'il est de l'intérêt de la France entière que l'usage des chemins de fer puisse librement s'étendre à toutes les classes et à tous les genres de transports, et pour cela qu'il soit au meilleur marché possible; mais comme il est dans la nature de l'homme de se départir difficilement d'une opinion invétérée, je crois qu'il est de toute impossibilité d'espérer pour les chemins de fer, de la part de leurs tuteurs actuels, les soins qui seraient nécessaires pour leur sûreté et leur amélioration. Il paraît donc urgent d'adopter un mode nouveau pour l'administration de ces chemins; et le gouvernement reconnaîtra, j'espère, tant en raison des dépenses énormes qui se font pour lesdits chemins, qu'en raison des faits nombreux cités dans cet écrit qui motivent suffisamment contre l'administration actuelle la suspicion d'être imbue d'un préjugé en faveur des voies navigables qui lui fait voir, avec chagrin, le succès des chemins de fer confiés à sa tutelle; ces chemins demandent à être régis par une administra-

tion spéciale, telle, par exemple, qu'un conseil qui pourrait je crois, monsieur le ministre, se composer sous votre présidence de trois ingénieurs des ponts et chaussées, de trois ingénieurs des mines, ou d'anciens officiers choisis dans les armes spéciales du génie ou de l'artillerie, et de trois ingénieurs civils choisis par le gouvernement dans les plus expérimentés.

Que ces hommes, quels qu'ils soient, promettent de se vouer au succès des chemins de fer, qu'ils en soient spécialement et exclusivement occupés, et le succès sera certain. Alors toutes les questions, toutes les propositions utiles seront écoutées, examinées. Ce *conseil des chemins de fer* cherchera le bien dans l'intérêt public partout où il l'apercevra, et les renseignements qu'il pourra vous fournir vous mettront, monsieur le ministre, à même de faire un bien immense, et de prévenir de grands malheurs qui menacent peut-être en ce moment une partie des nouvelles entreprises.

J'ose appeler, monsieur le ministre, vos méditations sur cette proposition que j'ai le projet de présenter dans une pétition aux chambres au moment de leur réunion, et je vais la soumettre, en attendant, aux discussions de l'opinion publique. (1)

J'ai l'honneur d'être avec respect, etc.

ARNOLLET,
Ingénieur en chef en retraite.

LETTRE A M. LE SOUS-SECRÉTAIRE D'ÉTAT DES TRAVAUX PUBLICS.

Paris, ce 12 août 1846.

Monsieur le sous-secrétaire d'État,

Ayant reconnu que ma lettre à M. le ministre, en date du 2 de ce mois, pouvait laisser aux personnes qui ne me connais-

---

(1) M. le ministre des travaux publics a fait connaître à M. Arnollet que ses lettres des 11, 13 et 16 juillet (insérées dans le n° 39 de ce Journal), ont été transmises *à la commission chargée de rechercher les mesures de sûreté applicables aux chemins de fer*. La question d'utilité ou d'inutilité de l'accroissement monstrueux des machines et des rails, sera donc enfin examinée. La commission voudra sans doute aussi examiner si, comme M. Arnollet le présume, les chemins atmosphériques, rendus possibles par la diminution de leur dépense, ne seraient pas le moyen le plus efficace pour prévenir les catastrophes.

Mais il n'y avait encore en France, en 1835, que les chemins du bassin de la Haute-Loire, et qui étaient construits dans des situations tout à fait exceptionnelles; il n'y avait pas encore de *système français;* j'avais rédigé mon Mémoire pour en proposer un; je ne combattais mes adversaires qu'en m'appuyant sur leurs propres écrits de deux à trois mois de date; leur opinion du jour n'était donc pas un système français; et de plus, la commission, en 1835, ne voulait que des machines de 18 chevaux, au maximum; j'allais alors bien plus loin qu'elle, je les admettais de la force moyenne de 35, comme les meilleures de France et d'Angleterre; aujourd'hui on les fait de 300; ce n'est assurément pas en vertu du système de la commission de 1835, du prétendu système français, qui ne les voulait que de 18.

Je demandais seulement le *statu quo*, machines de 8 tonnes, rails de 15 kilogrammes; et avec cela les chemins, en plaine, ne coûtaient pas 600,000 francs. Voilà tout ce qu'avait pu voir alors M. Robinson, et, sans sortir de ces limites, on pouvait tout perfectionner, obtenir toutes les vitesses.

C'est depuis lors qu'on a progressivement créé les machines monstres, et tout ce qu'elles ont nécessité; les chemins de 2 et 3 millions; dira-t-on que cela a été fait *parce qu'on était soucieux de la vie des hommes?* Peut-on dire pourquoi on l'a fait?

Si M. Robinson avait introduit dans son pays des *perfectionnements* de cette nature, il y aurait porté la ruine et décuplé les catastrophes, car les dangers ont toujours augmenté en même temps que les dépenses, et les Américains auraient pu dire de l'importation française : *Le flot qui l'apporta recule épouvanté.*

Et cependant M. le ministre voulait que la France pût éclairer le monde.

Imprimerie de CLAYE et Ce, successeurs de H. FOURNIER,
7, rue Saint-Benoit.

JOURNAL
DU GÉNIE CIVIL,
DES SCIENCES ET DES ARTS.

UN EXEMPLE DES RÉSULTATS

DE L'INTERVENTION

DE L'ADMINISTRATION DES PONTS ET CHAUSSÉES

POUR LA FORMATION DES PROJETS DE CHEMINS DE FER.

PA RM. ARNOLLET,
Ingénieur en chef des ponts et chaussées en retraite, membre de l'Institut des ingénieurs civils de France.

Paris, ce 23 octobre 1846.

MONSIEUR LE MINISTRE,

J'ai l'honneur de vous adresser, ci-joint, encore un long Mémoire; il ne se présente plus que sous la forme d'une question d'intérêt personnel, et cependant il concerne toujours principalement les intérêts et l'honneur de la France.

J'y réclame une indemnité, et je crois que le sentiment de l'équité doit faire admettre que j'y ai droit; mais je la demande de telle sorte que je ne pourrais pas en retirer un sou, si l'Etat lui-même n'y trouvait pas des avantages cent fois plus grands que ceux que j'en pourrais obtenir.

Je vous offre le moyen de vulgariser les chemins de fer, d'en répandre les bienfaits partout, en leur donnant éminemment les trois principaux caractères, économie, célérité, sécurité.

Je n'ai presque rien dit, dans le Mémoire ci-joint, sous ce dernier point de vue, *sécurité*; je me proposais, en l'écrivant, d'en rédiger un second, destiné à signaler la *vacuité* du rapport publié chez Carilian-Gœury, relativement à la catastrophe de Bellevue, lequel démontre, pour la millième fois, combien l'œuvre de douze savants réunis est inférieure à celle d'un seul d'entre eux qui serait spécialement chargé de la même besogne;

mais je veux toujours, ici, faire voir en peu de mots que cette horrible catastrophe ne serait pas arrivée, si l'on avait moins dédaigné mes avis et mes propositions.

Et d'abord, dans ce cas, une seule machine aurait suffi pour la montée, 1° parce que mon wagon, diminuant la résistance, aurait exigé moins de puissance; 2° parce que la machine, étant *machine spéciale*, aurait eu plus de puissance avec son même poids.

Et, en second lieu, mon wagon, qui peut descendre seul sur une pente de $0^{m},002$, aurait pris sur celle de 0,004 une vitesse suffisante, pour que jamais il n'eût été besoin d'atteler une seule machine à la descente. Les convois pourraient y être par groupes de trois ou quatre wagons, au plus; les accidents seraient alors impossibles.

J'avais prié M. le directeur général de faire venir le wagon de Saint-Etienne, pour pouvoir l'éprouver sur les chemins de Versailles, dès le moment où cela pouvait se faire; la Commission de Saint-Etienne s'y est malheureusement opposée, et n'a rien fait elle-même; elle a dû éprouver des regrets quand elle a appris l'événement.

Ce que je propose en ce moment tend à prévenir, *encore* plus efficacement, les dangers de toute nature; et je *ne* crois pas, Monsieur le Ministre, qu'un pareil résultat puisse être considéré par vous comme une chose indifférente, lorsqu'il vient surtout se réunir à d'autres immenses avantages.

Vous avez bien voulu m'annoncer, par votre lettre du 3 septembre, que votre intention était de m'entendre, après votre retour d'Angleterre; et, dans l'attente de vos ordres,

J'ai l'honneur, etc.

MÉMOIRE PRÉSENTÉ PAR M. ARNOLLET,

Ingénieur en chef des ponts et chaussées, en retraite.

A M. le Ministre des travaux publics, en réclamation d'indemnité.

A raison des projets qui avaient été soumis par lui à M. le directeur général des ponts et chaussées, savoir : sous la date du 12 janvier 1833, pour l'exécution d'un chemin de fer de Paris à Lyon, et, sous la date du 19 juin suivant, relativement à la ligne totale du chemin de fer de Marseille au Havre;

Et encore, à raison de la privation de jouissance du brevet qui avait été pris par lui, le 29 janvier 1833, pour un système de wagon, dont le modèle, exécuté en grand et éprouvé d'abord à Dijon, à petite vitesse, avec un grand succès, avait été envoyé, selon les ordres de M. le directeur général, le 30 août 1834, à la Commission de Saint-Etienne, pour y être éprouvé, par ses soins, sur une ligne en activité;

Et contenant la proposition d'employer ladite indemnité pour l'exécution d'une ligne d'essai de son système atmosphérique.

MONSIEUR LE MINISTRE,

Lorsque j'ai eu l'honneur, à l'occasion du malheureux événement de Fampoux, de vous adresser ma lettre du 2 août dernier, dans laquelle il est dit que l'administration des ponts et chaussées me paraissait imbue de préventions, qui la faisaient agir dans un système contraire au succès du chemin de fer, j'ai cité, sommairement, au nombre des motifs qui me donnaient cette opinion, la conduite qui, depuis douze ans, a été tenue à mon égard; et vous avez pu présumer que j'aurais à vous présenter, relativement au préjudice qui m'a été occasionné, une réclamation plus spéciale.

Depuis longtemps je souffre; un mal énorme m'a été fait; mais j'ai dû attendre, pour articuler officiellement ma plainte, l'arrivée d'événements qui pourraient en prouver manifestement la justice, et qui, depuis longtemps, étaient prévus par moi; et je crois qu'aujourd'hui les renseignements que vous avez pu vous procurer, au sujet du contenu des différentes lettres que j'ai eu l'honneur de vous adresser depuis la catastrophe de Fampoux, vous mettront mieux à même d'apprécier le dommage que j'ai éprouvé, et dont je crois pouvoir ici, Monsieur le Ministre, vous demander réparation.

Mais, d'abord, pour que ma réclamation puisse être bien comprise, je dois prendre le narré des faits, du moment où j'ai commencé à me livrer aux études relatives aux chemins de fer.

Des circonstances dans lesquelles personne n'a jamais pu m'attribuer aucun tort, et où j'avais à me plaindre de procédés injurieux de la part du chef qui, en 1830, fut placé malheureusement à la tête du corps des ponts et chaussées, m'avaient forcé à demander ma retraite vers la fin de ladite année; mais

ne pouvant encore me résoudre à l'oisiveté, et voyant l'attention se porter de toutes parts vers les chemins de fer, je m'étais représenté l'importance qu'aurait une ligne qui réunirait les deux ports de Marseille et du Havre, passant par Paris et Lyon, si les transports par chemins de fer pouvaient s'y faire à un prix assez bas pour y déterminer le transit des marchandises ; non pas, cependant, de celles qui, dans ce moment encore, voyagent de l'un de ces ports à l'autre en traversant la France, mais d'une quantité cent fois plus grande, qui fait le trajet par mer ; car je sais très-bien que le nombre des tonnes qui font annuellement le trajet par l'intérieur, peut se dire infiniment petit, et que, sous ce point de vue, les grands mots, *jonction des deux mers*, seraient à peu près vides de sens. Mais je voyais plus d'un million et demi de tonnes du trafic annuel, entre le Nord et le Midi, portées principalement par vaisseaux étrangers, traverser le détroit de Gibraltar, dont un seul coup de canon peut fermer le passage ; j'avais vu, d'autre part, dans l'expédition d'Egypte, le désert qui sépare la Méditerranée de la mer Rouge ; j'avais même été le premier à y découvrir les vestiges du canal des Ptolémées ; je savais avec quelle facilité on pourrait en construire *un* nouveau (qui, dans cette situation, vaudrait beaucoup mieux *qu'un* chemin de fer) ; et voyant la civilisation revenir, à grands *pas*, dans ce pays, son premier séjour, je ne doutais pas que bientôt le commerce de l'Inde ne dût, au moins en grande partie, reprendre cette voie primitive, et porter à plus de deux millions de tonnes (dont au moins moitié se composerait de marchandises précieuses) le trafic qui aurait lieu désormais entre les mers du Nord et la Méditerranée.

Je conçus, dès ce moment, que le plus grand, le plus utile projet qui pourrait se former sur le globe, serait celui qui, réunissant les ports de Marseille et du Havre, pourrait offrir au commerce, par la rapidité, la sécurité et le bas prix des transports, des avantages suffisants pour lui faire préférer le transit par chemin de fer, entre le Havre et Marseille, à la navigation si longue et périlleuse qui contourne la Péninsule et l'ouest de la France. Cependant, avant de me livrer au travail considérable que devait exiger l'étude de ce projet, je voulus savoir à quel prix de transport on pourrait espérer que le commerce adopterait le transit ; je consultai, à ce sujet, d'importantes maisons ; et tous

les documents que je pus me procurer me donnèrent la certitude que plus de la moitié du tonnage, dont je viens de parler, aurait un très-grand avantage à adopter cette voie nouvelle, si le transport pouvait s'y effectuer à raison de 0 fr. 06 c., ou même de 0 fr. 07 c. par tonne et par kilomètre; et, de plus, on me fit observer que beaucoup de marchandises partant de l'un des ports du Havre ou de Marseille, ne seraient pas destinées à l'autre, et qu'elles n'auraient pas toutes à effectuer le trajet en son entier, une partie pouvant prendre entrepôt sur divers points de la grande ligne, pour s'expédier de là, par différentes directions, dans la France et à l'étranger, à l'aide des chemins de fer transversaux qui seraient certainement établis.

Le chiffre de 0 fr. 06 c. admis, je dus m'occuper de rechercher si les chemins de fer pourraient transporter à ce prix, avec avantages suffisants pour une compagnie qui en formerait l'entreprise; et d'après tous les renseignements que je pus me procurer sur les chemins alors existants, j'acquis la certitude que, sur une ligne telle que je croyais apercevoir celle qui devrait suivre le tracé entre le Havre et Marseille, et qui n'offrirait qu'en un petit nombre de points quelques situations difficiles, les transports faits à ce prix devraient être avantageux, d'autant plus que les épreuves déjà faites à l'étranger montraient que l'on pouvait, outre les marchandises, espérer encore le transport des voyageurs, en nombre plus que double de celui que l'on voyait alors circuler sur les chemins ordinaires; et, comme pour chaque voyageur les frais de traction se trouvent si peu de chose, que l'on pourrait, même avec de bas tarifs, en obtenir déjà l'intérêt presque entier des capitaux qui seraient employés, il paraissait qu'à la rigueur on pourrait ne demander aux marchandises communes qu'un léger excédant sur les frais réels du transport, et dès lors, qu'un prix inférieur à 0 fr. 06 c., ce qui en attirerait une énorme quantité.

J'ai été le premier, je crois, qui aie voulu envisager sous cet aspect la question des chemins de fer, et j'ai expliqué dans ma lettre du 2 août pourquoi, dans beaucoup de lieux, on répugne à les considérer ainsi; mais cela n'empêche pas que j'aie dit la vérité.

On doit convenir cependant qu'il n'y avait pas lieu de s'encourager par le résultat des trois chemins qui s'exécutaient alors

dans la Haute-Loire, et qui ne promettaient que de faibles produits en raison des sommes dépensées ; ni même de ce que l'on citait du chemin de Liverpool à Manchester, dont les dépenses étaient énormes ; mais il était évident qu'aucun de ces chemins n'était en bonne situation, et l'on savait, d'ailleurs, que les chemins d'Amérique ne coûtaient pas plus de 300,000 fr. par lieue, et que ce chiffre n'était pas dépassé pour la partie de plaine du chemin de Saint-Etienne à Roanne.

On pouvait donc admettre, comme une forte moyenne, pour des chemins à double voie, établis dans de grandes vallées, une dépense de 600,000 fr. par lieue ; et j'avais calculé qu'à un prix même plus élevé, et en raison de la probabilité d'une grande circulation de voyageurs, sur une ligne du Havre à Marseille, qui traverserait Paris et Lyon et le pays le plus riche de la France, le succès serait assuré.

Ces idées se trouvant ainsi fixées dans mon esprit, je n'hésitai pas à me mettre à l'œuvre.

Il me sembla, d'abord, que la partie de ce vaste projet qui pourrait être le plus immédiatement productive, et qui devrait alors être exécutée la première, serait celle qui réunirait les deux premières villes de France, les villes de Paris et Lyon ; je crus, en conséquence, devoir m'occuper spécialement de cette ligne, ajournant l'examen de celles de Paris au Havre et de Lyon à Marseille, pour lesquelles l'existence de projets de canaux latéraux aux deux fleuves semblait donner la certitude que l'exécution du chemin de fer n'y rencontrerait que peu d'obstacles.

Je commençai, d'abord, l'exploration sérieuse du sol, par la chaîne des montagnes qui séparent les versants de l'Océan et de la Méditerranée, point sur lequel devaient évidemment se trouver les grandes difficultés, et, le niveau en main, j'en visitai successivement les cols et les vallons.

J'eus promptement ma conviction formée sur la facilité de l'exécution du projet, et, calculant les frais à un taux même élevé, en raison du mode d'exploitation qui était connu alors, je fus également convaincu de la bonté de l'entreprise que je voulais proposer à une compagnie d'actionnaires.

J'apercevais cependant, soit dans le système des wagons, soit dans celui des locomotives, qu'il y avait des pertes de forces aux-

quelles j'avais eu le désir de remédier, et, tout en m'occupant des opérations relatives à la détermination de la ligne du projet, je conçus l'idée d'une amélioration dont le succès me parut devoir être infaillible, et pour l'épreuve de laquelle je fis immédiatement établir un atelier, où fut confectionné le wagon du nouveau système, par lequel j'espérais obtenir la réduction de plus de moitié de la résistance connue sur les lignes horizontales ; et il me semblait alors que la réussite la plus brillante devait attendre notre entreprise, si mes tentatives se trouvaient couronnées de succès relativement à ce wagon.

Telles étaient les espérances dont se repaissait mon imagination, pendant que je formais ce projet; je pus, enfin, le publier pour la partie de Paris à Lyon, le 12 janvier 1833, et M. le directeur général, auquel je vins le présenter, me parut l'accueillir avec satisfaction, et reconnaître aussi l'importance de l'unité de système pour la traversée complète entre les ports du Havre et de Marseille.

Dans le prospectus joint au Mémoire, pour annoncer l'établissement de la compagnie, qui se formait sous le patronage d'un grand nombre des premières maisons de banque des pays traversés par la ligne dont il s'agit, auxquelles se réunissaient les maisons principales de la Suisse, vous pourrez, je crois, Monsieur le Ministre, remarquer les dispositions qui étaient adoptées pour que toutes les actions pussent être délivrées au pair dans un grand nombre de pays, pendant un temps déterminé, et pour que les statuts et règlements fussent l'œuvre des actionnaires eux-mêmes ; je doute, qu'à cet égard, on ait mieux fait depuis lors ; car j'entends souvent des actionnaires de différentes entreprises, gémir de se trouver privés de documents qui puissent être vérifiés, concernant l'emploi de leurs fonds.

L'assemblée des fondateurs, ou premiers actionnaires, réunie au jour indiqué, sous la présidence de M. le préfet de la Côte-d'Or, non-seulement approuva le projet, mais, le considérant dans toute son importance, elle jugea qu'il fallait que le trajet entier de Marseille au Havre ne formât qu'une seule entreprise, qui pût être dirigée par une seule administration, et me recommanda de chercher à m'entendre immédiatement à ce sujet avec les compagnies qui s'organisaient, disait-on, pour les parties de Lyon à Marseille, et de Paris au Havre, ou de réunir moi-même

ces parties à mon avant-projet central, dans le cas où je ne trouverais pas qu'il existât à leur égard de compagnies sérieuses.

L'assemblée assista ensuite aux premières épreuves qui eurent lieu sur mon wagon, épreuves qui ne purent se faire que dans l'atelier, et, par conséquent, à vitesse infiniment petite, mais qui démontraient déjà l'énorme réduction obtenue dans la résistance (1); et, reconnaissant le très-grand avantage qui pouvait résulter de l'emploi de ce wagon, s'il réussissait pareillement avec les vitesses ordinaires, témoigna le désir que le gouvernement voulût en ordonner une épreuve authentique sur une ligne en activité; et la séance se termina par la nomination d'un comité qui fut chargé de préparer les projets de statuts, et de convoquer une nouvelle réunion lorsque je serais en mesure de fournir les renseignements dont elle avait fait la demande, afin qu'alors on pût voter les fonds qui seraient nécessaires pour la rédaction du projet détaillé, et constituer la compagnie d'une manière définitive.

Je partis presque aussitôt pour faire l'examen de la ligne de Lyon à Marseille, attendu que l'auteur prétendu d'un projet, dont on avait parlé pour cette partie, n'avait fait autre chose qu'un Mémoire, basé sur les projets du canal de Lyon à Arles, dans lequel il proposait des tarifs de 0 fr. 20 c., et ne trouvait aucun adhérent.

Ayant donc fait moi-même le travail de cet avant-projet, j'eus l'honneur de le remettre entre les mains de M. le préfet des Bouches-du-Rhône, le 29 avril 1833.

Avant de commencer entre Lyon et Marseille l'étude de cette partie de la grande ligne, qui était dans la zone militaire, j'avais cru devoir en conférer avec plusieurs membres du Comité de la guerre, et je les vis tous dans l'opinion qu'il serait à désirer que le chemin de Lyon à la mer suivît la rive droite du fleuve, et moi-même je me souvenais d'avoir vu, en 1793, qu'il s'en était peu fallu que la frontière, de ce côté, ne fût envahie, et que l'ennemi ne vînt attaquer le corps d'armée qui se trouvait

(1) De nouveaux perfectionnements furent encore entrepris, et une nouvelle épreuve eut lieu en présence du préfet et du Conseil général de la Côte-d'Or, en août 1833; on trouvera à la suite du présent Mémoire le compte-rendu qu'en a donné le Journal de la Préfecture.

sous les murs de Lyon ; or, dans la supposition d'une invasion de cette nature, il est de toute évidence qu'une simple reconnaissance, opérée par un escadron, pourra venir jeter dans le Rhône les rails d'une partie du chemin établi sur la rive gauche, et couper la communication avec le midi de la France, avec la Méditerranée, avec nos possessions d'Afrique ; tandis que si le chemin était établi sur la rive droite, on pourrait, en gardant seulement les têtes de pont du Rhône, mépriser une armée qui en occuperait la rive gauche.

J'avais donc cru convenable d'examiner si le chemin pourrait s'exécuter sur la droite et j'avais trouvé la chose beaucoup moins difficile qu'on n'est porté à le croire à l'aspect d'anfractuosités et de rochers saillants, qui formeraient les remblais des cavités voisines ; j'avais, en conséquence, dans mon avant-projet, proposé de placer le chemin sur cette rive, où les difficultés auraient été surtout bien diminuées en employant le wagon que j'ai fait exécuter, et qui aurait pu facilement marcher sur des courbes du rayon de 200 mètres ; les ingénieurs qui sont venus après moi ont placé le projet sur la gauche, comptant sur la paix perpétuelle : Dieu veuille qu'elle puisse avoir lieu ; mais déjà, depuis lors, on a eu plusieurs fois des moments d'inquiétude, et je crois que jamais on ne devrait oublier le proverbe : *Si vis pacem, para bellum.*

Le même jour, 29 avril, où je remettais mon avant-projet à M. le préfet, à Marseille, le Gouvernement présentait à la Chambre des députés la demande d'un crédit de 560,000 fr. pour être employé aux études des chemins de fer, *et spécialement au projet d'un chemin de Marseille au Havre,* proposition qui était évidemment inspirée par le Mémoire que j'avais publié trois mois auparavant.

Je reçus cette nouvelle en rentrant à Dijon, et comme il était encore possible que la loi proposée pour l'emploi des 560,000 fr. ne fût pas adoptée par les Chambres, je crus devoir toujours m'occuper de terminer l'avant-projet de Paris au Havre, pour lequel j'avais déjà fait recueillir de nombreux documents ; je revins ensuite à Paris, et, le 19 juin 1833, j'eus l'honneur de remettre entre les mains de M. le directeur général l'avant-projet complet de Marseille au Havre.

Je lui exposai alors combien je me trouvais chagriné et blessé

dans mes intérêts, par la présentation de la loi, qui paraissait devoir être incessamment votée, et qui tendait à me priver du fruit du travail considérable dont je m'occupais exclusivement depuis plus de deux années, avec l'approbation et les encouragements que lui-même avait bien voulu me donner; et pour lequel j'avais fait de grandes dépenses dans l'espoir d'en retirer les fruits; que jusqu'alors les projets de cette nature avaient été considérés comme des propriétés industrielles, respectées comme des propriétés foncières; que tous les travaux de ce genre s'exécutaient par l'industrie privée; que si l'on voulait adopter maintenant un autre mode, on devait voir, au moins dans mes projets, une propriété dont il faudrait m'exproprier, et me payer une juste indemnité.

M. le directeur général me répondit alors qu'il était bien loin de son intention de me priver du fruit de mes travaux; qu'il applaudissait sincèrement au grand projet que j'avais conçu pour la ligne de Marseille au Havre; mais que, par la raison même de son immensité, l'administration ne pouvait pas le voir s'exécuter sans son concours; qu'il me proposait, d'ailleurs, de prendre part au projet de détail, en me chargeant, par mission spéciale, au compte du Gouvernement, de la rédaction de ce *projet*, sur la partie qui me conviendrait le mieux.

Il ajouta que, lorsque tout le travail serait coordonné, et que la concession de l'entreprise pourrait se faire à une compagnie, je me trouverais naturellement placé pour être chargé de la direction; que je pourrais clore ainsi ma carrière de la manière la plus honorable, et attacher mon nom à l'entreprise conçue par moi; et que, dans tous les cas, la concession serait faite, avec la condition d'indemnité pour moi, comme auteur du projet primitif.

Je me trouvais à ce moment dans une circonstance qui devait tant influer sur le reste de ma vie, que j'ai toujours eu cette conversation présente à ma mémoire, et M. le directeur général en a, peut-être encore, quelques souvenirs.

Persuadé de la sincérité des intentions qu'il témoignait, je ne trouvai rien à objecter, et je convins qu'à sa place j'aurais voulu agir ainsi.

Je devais naturellement désirer, pour en diriger les détails, la partie dont Dijon, lieu de mon domicile, était le point le plus

central, et qui, d'ailleurs, offrait le plus d'intérêt sous le rapport de l'art, renfermant la grande chaîne de montagnes qu'il fallait nécessairement traverser, pour passer du bassin de l'Océan dans celui de la Méditerranée ; je demandai donc la partie de Lyon à Montereau.

Cette partie, en ayant égard à la nécessité de comparer plusieurs directions, pour la traversée des montagnes, formait à peu près la moitié de la longueur totale du projet entre le Havre et Marseille ; mais je ne m'effrayais pas de la quantité du travail, vu qu'il devait se trouver facilité par celui de l'avant-projet, étudié déjà avec soin ; j'aurais même désiré venir jusqu'à Paris, pour conserver dans son intégrité mon projet primitif entre Paris et Lyon. Mais M. le directeur général me répondit que la besogne serait trop forte, et que le travail des abords de Paris se ferait plus facilement par l'ingénieur qui y résiderait ; je n'insistai pas (malheureusement pour moi), et il fut arrêté que je viendrais de Lyon à Montereau, en passant par Dijon et Troyes, ainsi que mon avant-projet l'indiquait.

A ce moment, la vallée de l'Yonne fut jugée devoir être hors de concours, en raison des nombreux moyens de transport économique qui y existaient déjà, par la rivière et le canal de Bourgogne, tandis que ces moyens manquaient totalement dans la vallée de la Seine, d'ailleurs plus industrieuse.

On pouvait, de plusieurs manières, établir le chemin de fer entre Troyes et Montereau, espace que l'on voit parcouru dans plusieurs directions par les voitures des messageries ; mais ce lieu, de Montereau, situé à la réunion des vallées de la Seine et de l'Yonne, et naturellement placé pour être tête d'embranchement, m'avait paru, dans tous les cas, un point de passage obligé ; M. le directeur général l'avait aussi pensé de même, et l'ingénieur qui devait continuer le projet jusqu'à Paris avait eu l'ordre de s'entendre avec moi, pour nous raccorder à ce point.

Cet ingénieur, cependant, soit par l'effet du sentiment qui fait que l'on n'aime pas agir selon l'inspiration d'autrui, soit que déjà il fût sous l'influence de la prévention hostile au trop grand succès des chemins de fer, refusa de passer à Montereau, et voulut s'éloigner de la vallée qu'indiquait mon avant-projet, pour créer le *système des plateaux*, système de funeste mémoire, qui, depuis, a été généralement blâmé, mais qu'alors adopta

M. le directeur général, trop prévenu pour son auteur, qui avait la faculté de plaider chaque jour sa cause.

On voit ici se manifester déjà le dissentiment des principes; je fis des observations inutiles, et j'eus l'ordre de venir joindre M. Desfontaines à Everly.

Cette contrariété ne fut pas la seule que j'éprouvai; car, en me chargeant, en qualité d'ingénieur en chef, d'un travail double de celui de mes collègues, j'avais dû présumer que l'on m'adjoindrait les aides nécessaires, en qui je pusse avoir confiance; mais, tandis que mes collègues, avec moitié de besogne, étaient secondés par des ingénieurs ordinaires, des élèves et de bons employés, je reçus pour collaborateurs des employés qui étaient, pour la plupart, réformés ou sans expérience, et qu'il fallait d'abord instruire; je réclamai vainement : il fallut m'en contenter.

Si j'avais travaillé pour une compagnie, j'aurais pu choisir mes aides parmi les ingénieurs civils, dont le zèle aurait été excité par l'espoir d'une bonne position dans l'exécution des travaux; ne pouvant rien promettre, je n'ai pu obtenir que peu de zèle.

Pour surcroît de malheur, dans une reconnaissance au *milieu* d'une forêt, j'eus le bras droit cassé par une chute de *cheval*; et je fus plus de deux mois sans pouvoir m'en servir. Cependant, la besogne marchait toujours; et lorsque mes collègues vinrent présenter leur travail, au commencement de 1835, je pus aussi remettre le mien, quoique moins complet, annonçant que je désirais en faire encore une vérification générale.

A peine arrivé à Paris, je reconnus qu'il y avait une grande différence dans la manière dont mes collègues et moi avions envisagé la destination des chemins de fer; et j'ai déjà dit, Monsieur le Ministre, dans le Mémoire que j'ai eu l'honneur de vous adresser, sous la date du 2 août, au sujet de l'événement de Fampoux, comment, par la raison de la divergence d'opinion sur ce point et sur quelques principes, et selon le désir exprimé par M. le directeur général, je dus rédiger un Mémoire dans le but de faire prononcer le Conseil des ponts et chaussées sur les points relativement auxquels nous nous trouvions en désaccord; et comment, ce Mémoire ayant été attaqué spécialement par celui de mes collègues qui avait inventé le système des plateaux,

et ma défense ayant été trop victorieuse (ce que l'on peut encore vérifier), le Mémoire fut mis de côté sans être soumis au Conseil, et l'auteur brusquement congédié.

J'ai dit aussi comment le projet de détail que je venais de fournir fut également mis de côté, parce que l'on venait d'admettre, après coup, le principe d'un maximum de pente de cinq millimètres pour mètre, et que je proposais, au passage de la grande chaîne des montagnes, une pente de 0 m. 006 1/4 de chaque côté du faîte, sur une très-faible longueur.

En admettant que l'on pût croire qu'il devait être apporté quelque modification dans le projet, que moi-même je demandais à examiner de nouveau, il aurait semblé naturel que, prenant en considération, d'une part, l'étendue d'un travail double, d'autre part, l'infériorité et l'insuffisance des moyens mis à ma disposition, et enfin, les droits que me donnait ma qualité d'auteur du projet primitif, sans lequel l'administration n'aurait peut-être pas songé à sortir de sa somnolence, on me fît connaître les points sur lesquels on désirait qu'il fût fait un supplément d'instruction, et que l'on daignât m'accorder quelques mois pour l'achèvement de ce projet, qu'avec une armée nombreuse d'agents de différente sorte, on n'a terminé qu'en dix ans, comme une nouvelle guerre de Troie, et où la nouvelle Troyes a aussi succombé, beaucoup moins par la force que par la ruse de ses ennemis.

Mais plus j'avais de droits réels, et plus on a semblé vouloir les déprécier, préparant ainsi un moyen de répondre plus tard à ma demande d'indemnité, et l'on m'a mis, par là, dans la nécessité d'attendre que le projet que l'on adopterait fût mis en évidence.

Le chemin de Paris à Lyon fut d'abord ajourné, pendant que mes collègues s'occupèrent de l'achèvement et de la publication des projets de Lyon à Marseille, et de Paris au Havre; mais, pendant ce temps, on exécutait une partie de mon projet primitif, allant de Paris à Corbeil, et qui a formé le commencement du chemin d'Orléans; et une réunion d'habitants des départements de l'Yonne et d'une partie de la Côte-d'Or, adoptant la continuation de la ligne que j'avais indiquée entre Corbeil et Montereau, fit faire, à ses frais, un projet pour suivre, depuis Montereau, les vallées de l'Yonne et du canal de Bourgogne,

jusqu'à Dijon, d'où l'on serait descendu à Lyon, soit en suivant ma direction, soit avec une variante entre Dijon et Châlon.

Ce nouveau tracé par l'Yonne parut d'abord déplaire à l'administration, qui, dès le premier moment, n'avait pas jugé convenable d'en ordonner l'étude ; le mien fut sorti des cartons et remis à M. l'ingénieur Courtois, pour en faire la comparaison avec le projet de l'Yonne.

M. Courtois adopta le mien, de Paris à Montereau, et de Tilchâtel à Lyon ; mais abandonnant Troyes et Châtillon, il proposa, depuis Montereau, de passer par Brienne et la vallée de l'Aube, pour venir, à Tilchâtel, rejoindre mon tracé.

Le sien était ainsi complétement en opposition à un avis récent du Comité de la guerre, sans s'appuyer d'ailleurs sur aucun avantage.

Dans une brochure intitulée : *Observations sur les différents projets, pour le chemin de Paris à Lyon*, j'ai démontré alors que la variante proposée par M. Courtois, pour améliorer mon projet, était loin d'atteindre ce but ; et comme le Comité de l'Yonne se fondait principalement sur un avis du bureau de la Guerre, indiquant qu'il serait utile de porter le chemin à l'ouest, aux approches de Paris, je fis voir qu'en adoptant dans le *mien*, pour aller de Troyes à Montereau, la direction par Sens et la vallée de la Vannes, on aurait le chemin le plus court, et qui, peu dispendieux, satisferait en même temps aux exigences du bureau de la Guerre et aux intérêts de la ville de Sens. Cette variante aurait été comprise dans le projet primitif, si alors je n'avais pas reçu l'ordre d'abandonner Montereau.

Il aurait fallu que le projet fût terminé dans ce système pour pouvoir être soumis aux enquêtes ; M. le directeur général paraissait l'approuver, mais me déclara n'avoir point de fonds disponibles pour ce travail, et me dit que les intéressés devraient s'entendre à ce sujet, à l'instar des habitants de l'Yonne.

Je fis connaître cet état de choses aux habitants de Châtillon, qui votèrent un fonds de 3,600 francs, pour être employé, par moi, à terminer le projet, comme je le proposais, et dans une brochure intitulée : *Opposition au projet partiel de Montereau à Châlon, proposé par le Comité de l'Yonne*, les

autres pays qui se trouvaient intéressés au mien furent invités à imiter l'exemple de Châtillon ; mais à peine avais-je fait cette publication, que, je ne sais encore par quelle mystérieuse influence, ces fonds furent mis à la disposition de l'ingénieur de l'administration, qui en fit un emploi contraire à leur destination.

La ville de Troyes en vota également, qui, de même, furent employés pour une autre direction par les ingénieurs du département ; elle ne comprit pas alors l'importance qu'il y avait pour ses intérêts dans le projet que je proposais.

Ce projet, de cette manière, n'a jamais pu se terminer.

Le rapport de M. Dufaure l'a cependant mentionné en 1842, mais n'a pu en parler que comme d'un travail incomplet.

En l'écartant, comme défectueux, dans le moment où je vins en présenter les détails, et en ne me laissant pas la faculté de l'achever, on me fermait l'entrée de toute autre grande entreprise, dans laquelle j'aurais pu démontrer, par les faits, la vérité de mes principes ; mais en même temps, l'administration me semble avoir contracté, envers la France et envers moi, l'engagement de produire un projet meilleur que le mien ; et c'est l'instant de cette production qui arrive enfin en ce moment, et que j'attends depuis longtemps, pour demander que la comparaison soit faite entre les deux.

Onze années de douleur et d'humiliation se sont écoulées pour moi depuis le moment où j'ai été forcé de laisser ce projet inachevé ; telle a été la manière honorable dont je devais terminer ma carrière, selon ce que m'avait dit M. le directeur général, dans le moment où il s'emparait du fruit de mon travail ; telle est la manière dont mon nom peut rester attaché à la magnifique entreprise qui avait été conçue par moi ; mais enfin, aujourd'hui, vous avez, Monsieur le Ministre, concédé le chemin de Paris à Lyon ; il va s'exécuter, partie en suivant mon projet, mais partie sur des plans très-différents du mien. Si ces plans sont meilleurs, si le projet admis est exempt des inconvénients que l'on a dit trouver dans le mien ; s'il doit en résulter des avantages marqués en faveur des actionnaires, des avantages marqués pour l'État et pour le pays, je courberai la tête, et garderai le silence, bien que, même dans ces hypothèses, il dût encore m'être permis de faire valoir en ma faveur le peu

de ressources et de temps que j'ai eus pour un travail énorme: et, d'autre part, quelle immensité de moyens l'administration a eus à sa disposition pendant plus de dix années, pour parvenir à la formation du meilleur projet possible.

Mais si, loin d'avoir à subir la honte, plus ou moins grande, de me déclarer vaincu, je suis à même de démontrer :

1° Que les mêmes inconvénients, que l'on a dit trouver dans mon projet, se montrent bien plus encore dans celui qui est adopté;

2° Que le projet qui s'exécute ne rendra pas aux actionnaires un intérêt de leurs fonds égal au tiers de celui qu'ils auraient obtenu par le mien;

3° Enfin que, pour le pays, loin d'y avoir avantage sous le rapport de ses intérêts, dans le projet substitué au mien, il n'y aura que pertes immenses, irréparables, et qu'au lieu d'un plus grand honneur, il ne peut y avoir que déconsidération;

Je crois, Monsieur le Ministre, que vous devrez reconnaître alors qu'il est de toute justice que je sois indemnisé des dommages que j'ai éprouvés.

Il me sera facile de donner les démonstrations que je viens d'indiquer ci-dessus; mais, avant d'entrer ici dans l'examen de ces points de fait, j'aurai l'honneur de vous prier de vouloir bien entendre quelques mots au sujet du wagon dont j'ai fait mention plus haut dans ce Mémoire, attendu que l'affaire est connexe et que mes deux réclamations se trouvent intimement liées entre elles.

Dans le même moment où j'avais présenté à M. le directeur général, le 19 juin 1833, mon avant-projet de chemin de fer pour la ligne de Marseille au Havre, et énuméré les avantages que l'on devait en attendre, j'avais dit que ces avantages me paraissaient pouvoir être encore augmentés de beaucoup, par l'effet du wagon que je venais de faire exécuter; je lui rendis compte alors du résultat donné par les premières épreuves, et des perfectionnements dont je m'occupais toujours, notamment pour faire marcher facilement ce wagon sur les courbes de petit rayon dont je voulais fixer le minimum à 200 mètres, et je lui manifestai le désir qu'il voulût bien le faire éprouver authentiquement sur une ligne en activité.

M. le directeur général parut accueillir avec satisfaction les renseignements que je lui donnais, et me dit qu'une Commission

allait prochainement s'occuper, à Saint-Etienne, à faire des observations de différentes sortes relativement au service des chemins de fer, et qu'il la chargerait des expériences que je désirais.

Mon Mémoire de 1835 contient, aux pages 55 et suivantes de la première partie, les détails relatifs à ce wagon et l'exposé des principes théoriques sur lesquels il a été construit; j'y témoignais déjà le chagrin que j'éprouvais de ce que la Commission, à la disposition de laquelle il avait été mis depuis longtemps, ne s'était pas encore occupée des épreuves que l'on attendait, et dont le résultat pouvait avoir une influence très-grande sur les principes mêmes qui devaient être admis pour l'établissement des chemins de fer.

J'avais été plusieurs fois à Saint-Etienne, dans la première année, et chaque fois on me disait que M. Clapeyron, membre influent de la Commission, s'occupait de la construction d'un instrument à l'aide duquel on pourrait déterminer les efforts de traction avec une grande précision, et qu'il fallait attendre que cet instrument fût achevé.

Un instrument de cette nature pourrait assurément être utile en quelques circonstances, mais ici j'annonçais une diminution des efforts de traction dans le rapport de 3 à 1; et, pour faire une comparaison suffisamment exacte, il est de toute évidence qu'il n'était nullement besoin d'approcher à un millième de l'expression réelle de la résistance absolue; si donc M. Clapeyron avait eu le moindre désir de répondre à l'invitation de M. le directeur général, relativement à mon wagon, ce qui d'ailleurs rentrait naturellement dans les documents importants que la Commission devait recueillir sur les chemins de fer, il lui aurait été facile d'employer des instruments connus, mille autres que lui l'auraient fait.

J'avais vu à Paris, pour des expériences relatives au roulage, M. Raucourt employer un instrument qui me paraissait donner des résultats d'une exactitude suffisante; je demandai à M. le directeur général que cet instrument fût employé pour accélérer l'épreuve, craignant que celui de M. Clapeyron ne se terminât pas de longtemps; mais il ne voulut pas même en faire la proposition à M. Clapeyron, *dans la crainte de le désobliger;* de même, à ce qu'il paraît, qu'encore à ce moment *c'est pour ne*

pas le désobliger que l'on construit toujours les locomotives monstres qui ont déjà coûté tant d'argent perdu pour la France *et la vie à trop de personnes.*

J'espérais cependant, à l'époque où je publiai mon Mémoire, en mai 1835, que l'épreuve aurait bientôt lieu; mais, congédié peu de temps après, mon wagon paraît avoir été compris dans la même proscription; et, comme je l'ai déjà dit à M. le Ministre, dans ma lettre du 2 août, *le wagon était aussi capable d'apporter de l'économie et de venir doubler les avantages des chemins de fer.*

Je fus plusieurs fois ensuite à Saint-Etienne, et ne pus pas même apprendre où était déposé ce wagon.

Des chemins de fer s'étant établis depuis lors auprès de Paris, on aurait pu y faire les expériences que je demandais, et que M. le directeur général lui-même avait jugées devoir être importantes, sous le rapport de l'intérêt public; je lui en fis la proposition, il consulta M. le président de la Commission, et me répondit, par une lettre du 24 mars 1838 : « Que M. le président « de la Commission pensait que le transport de mon wagon à « Paris n'était pas nécessaire, et que les expériences *pouvaient* « *être commencées* à Saint-Etienne par M. Fénéon, successeur « de M. Clapeyron. »

J'écrivis, d'après cela, pour prier qu'on me donnât avis de l'époque à laquelle on voudrait faire les épreuves, et je ne reçus aucune réponse.

L'événement du 8 mai 1842 m'ayant déterminé à proposer des moyens pour prévenir le retour de semblables malheurs, j'indiquai, au nombre de ces moyens, l'emploi de mon wagon, avec lequel on pourrait se servir de machines beaucoup plus légères, et qui diminuait beaucoup les chances de déraillement; et je réitérai la demande que ce wagon fût enfin éprouvé, et que, pour cet effet, on le fît venir à Paris. M. le directeur général me répondit, par une lettre du 24 mai 1842, « que les membres de « la Commission de Saint-Etienne étaient dispersés, et qu'il était, « en conséquence, disposé *à faire venir mon wagon à Paris* « *pour le faire éprouver par une autre Commission d'ingénieurs.*»

Je lui fis connaître alors que M. Pauwels, député et membre de la Commission des accidents, voulait bien se charger de recevoir dans ses ateliers ce wagon, auquel il devrait très-probablement

être fait des réparations, en raison des détériorations que l'humidité seule, pendant un séjour de plus de huit années dans un lieu que je ne connaissais pas, avait pu apporter au bois ainsi qu'au mécanisme; et, le 30 juin suivant, je lui écrivis une nouvelle lettre, pour le prier de vouloir bien donner des ordres, afin qu'en expédiant ce wagon à Paris, on constatât d'une manière certaine et officielle l'existence du mécanisme disposé pour le faire tourner sur les courbes de petit rayon; et je disais à ce sujet : « Il y aurait peut-être une raison d'intérêt public à ce « que l'on constatât d'une manière certaine l'existence et la na- « ture des pièces qui étaient destinées à faciliter le mouvement « sur les petites courbes; car, d'après ce que j'ai ouï dire du « système breveté de M. Arnoux, ce serait presque la même « chose, et la réception de mon wagon par la Commission de « Saint-Etienne date des premiers jours de septembre 1834, « longtemps avant qu'il fût question du système de M. Ar- « noux, etc. »

Je proposais ensuite d'envoyer moi-même sur les lieux, pour veiller à cette expédition, l'ouvrier qui avait confectionné le mécanisme dont il s'agit; je n'ai reçu aucune réponse, et j'ignore où peut se trouver en ce moment ce wagon; mais, dans peu de temps la durée de mon brevet expire, la perte ainsi est consommée pour moi.

Cependant l'expérience, qui pourrait toujours se faire sur ce wagon, serait encore utile dans l'intérêt public, et j'ai toujours le même désir qu'elle puisse avoir lieu promptement; mais je crois que, dans tous les cas, vous reconnaîtrez, Monsieur le Ministre, qu'en raison de la privation totale de la jouissance de mon brevet pour ce wagon, qui m'a occasionné une dépense considérable, et qui était d'ailleurs une propriété industrielle bien caractérisée par la loi, il m'est dû quelque indemnité.

Je viens maintenant à la démonstration des points de fait énoncés plus haut, relativement aux inconvénients reprochés à mon projet, comparés à ceux du projet actuel, et aux dommages que je dis causés par ce dernier, non-seulement aux actionnaires, mais au pays lui-même.

1° Les inconvénients sont plus grands, selon le projet adopté : Je n'ai, à cet égard, que quelques chiffres à citer :

On me reprochait une rampe de $0^{m}006$ 1/4, aux abords du

faîte : on le traverse, un peu plus loin, dans le projet adopté, avec des pentes de 0m009 ; et je ferai, de plus, observer qu'à part ce passage du faîte, je n'avais partout que des pentes extrêmement douces, en suivant les vallées, sans avoir aucune contre-pente, tandis que le projet actuel est perpétuellement ondulé, ce qui doit augmenter énormément les frais de traction.

On me reprochait encore la longueur d'un souterrain de 3000m avec des puits de 60 mètres : on en a un de 4100 mètres, avec des puits de 200 mètres, qui coûtera pour le moins trois fois plus que le mien, et dont la construction retardera de plus de trois ans la jouissance de la grande ligne.

2° Les actionnaires perdront les deux tiers des intérêts qu'ils auraient reçus.

Dans le Mémoire intitulé : *Des Locomotives monstres*, etc., que M. le sous-secrétaire d'Etat m'a annoncé, Monsieur le Ministre, vous avoir été envoyé par lui à Londres, pour que vous pussiez en conférer avec les ingénieurs anglais qui construisent de semblables machines sans savoir, je crois, mieux pourquoi, j'ai fait voir qu'entre deux chemins de la même longueur de 100 lieues, l'un coûtant 1,500,000 fr. par lieue, et l'autre 600,000 fr., et ayant la même circulation annuelle de 400,000 voyageurs et de 100,000 tonnes de marchandises, supposés les uns et les autres parcourir la ligne entière, il y aurait cette différence que les actionnaires du premier ne retireraient que le quart de l'intérêt que pourrait donner le second. Mais on m'a fait observer : 1° que, sur le chemin de Paris à Lyon, on devrait espérer une circulation plus forte, et je l'admettrai de moitié en sus ; 2° que mon projet aurait coûté plus de 600,000 fr. par lieue ; cela n'est pas démontré, je supposerai néanmoins 800,000 fr., mais en portant à 1,800,000 fr. la dépense du projet actuel ; et, pour simplifier le calcul, j'admettrai, sur ce chemin, comme dans le Mémoire précité, une longueur de 100 lieues.

Le transport annuel étant de 600,000 voyageurs, supposés parcourir la ligne entière, au prix moyen de 0 fr. 20 c. par lieue, donnera un produit brut de. . . . . 12,000,000 fr.

Et 150,000 tonneaux de marchandises à 0 fr. 40 c., donneront. 6,000,000

Le produit brut total sera ainsi. . . . . 18,000,000 fr.

Report. . . . 18,000,000 fr.

Je suppose que la dépense totale soit 44 pour cent, ou. 8,000,000

Il restera pour produit net. . . . . 10,000,000 fr.

Si le chemin coûte 1,800,000 francs par lieue, ou en tout, 180,000,000 de fr., l'intérêt sera 5 1/2 pour cent, et déduisant 2 pour cent pour réserve et amortissement, il restera pour les actionnaires 3 1/2 pour cent.

Si, au lieu de cela, le chemin coûte 800,000 fr. par lieue, ou 80 millions, l'intérêt sera 12 1/2 pour cent, et déduisant toujours 2 pour cent pour amortissement et réserve, il restera pour les actionnaires 10 1/2 pour cent, ou trois fois plus que dans le premier cas.

Or, il est bien constant, d'une part, que le projet qui s'exécute ne peut pas coûter moins de 1,800,000 fr. par lieue, et, d'autre part, je ne crains pas de soutenir, et je m'engage à démontrer que, quelles que soient les augmentations de prix que les circonstances auraient pu nécessiter, depuis la formation de mon projet de détail, les rails, même étant de 20 kilog., tandis que je ne les portais qu'à 15, qui auraient pu suffire, les machines étant de 8 tonnes, on ne porterait pas l'estimation de la dépense au delà de 800,000 fr. par lieue.

Je n'ai donc indiqué qu'un *minimum*, quand j'ai dit que mon projet aurait produit, aux actionnaires, trois fois plus que le projet actuel.

Si, maintenant, on considère, d'une part, que les calculs sont faits ci-dessus, dans la supposition de l'emploi des wagons ordinaires, tandis que le mien aurait réduit beaucoup les efforts et les frais de traction, et, d'autre part, que cette diminution de plus de moitié des résistances aurait permis d'employer des machines plus légères, qui fatiguent bien moins les rails, on ne peut pas évaluer l'économie totale que ce wagon aurait procurée à moins de 3 millions par an, et les intérêts à répartir se seraient élevés au moins à 14 pour cent.

Actuellement voudra-t-on prétendre que les machines qui ne pesaient que 8 tonnes, et ne demandaient des rails que de 20 kil. au maximum, au lieu d'être diminuées, ont dû nécessairement être remplacées par les locomotives monstres? Alors on

expliquera pourquoi ; c'est la question que je fais depuis longtemps, mais spécialement depuis le 8 juillet, et personne ne répond encore.

Nous voyons, à la vérité, qu'il est dit dans le rapport du conseil d'administration à la Compagie du chemin de fer de Lyon, sous la date du 11 juin dernier (*Journal du Génie civil*, n° 41, page 328), « Que le poids des rails a été porté de 30 à 38 kilog., « mais que cette dernière modification permettra de faire usage « de puissantes machines, et procurera une diminution consi- « dérable dans les frais de traction, en même temps que l'on « pourra, *avec toute sécurité, imprimer une grande vitesse* aux « convois des voyageurs. »

Mais ces affirmations ne sont pas des démonstrations ; et ces mots notamment, *la grande vitesse avec sécurité,* sont bien loin d'être justifiés ; c'est le 11 de juin qu'ils étaient prononcés, et moins d'un mois après on voyait, à Fampoux, l'effet de cette sécurité.

Pour ce qui est de l'économie, que l'on ne pourrait évidemment supposer que dans le transport des marchandises, ce prétexte est évidemment faux : en effet, la quantité de combustible employée par les petites machines, en 1835, pour ce transport à petite vitesse, n'excédait pas 1/2 kilog. par tonne *et par* lieue, ou 50 kilog. pour 100 lieues ; la quantité totale employée dans un an, pour le transport de 150,000 tonnes, à 100 lieues, ferait ainsi 7,500,000 kilogrammes, nous supposerons 8,000 tonnes; et portant le prix moyen à 25 fr., prix très-élevé, quand la Compagnie le transportera elle-même, la valeur totale du combustible employé dans un an pour ce transport serait de 200,000 fr.

Or, l'augmentation de 80 kilog. par mètre de chemin à double voie, sur le poids des rails primitifs, comptée, avec pose et accessoires, à 40 francs par mètre (ce qui est un minimum), ou 16 millions pour les 100 lieues, exigera un intérêt annuel de 800,000 francs, et toute l'habileté de MM. les directeurs du chemin parviendra, je crois, difficilement à économiser chaque année pareille somme de 800,000 francs sur la dépense totale de 200,000, et il faut supposer aux actionnaires une grande simplicité, pour croire qu'ils se contenteront de raisonnements de cette nature.

L'absurdité d'une pareille allégation se montre spécialement à Châlon, où le combustible est à vil prix, et où cependant on voit, à ce moment même, le Gouvernement, subissant la loi du dictateur du chemin, faire enlever les rails qui ont été placés l'année dernière, pour les remplacer par d'autres, qui puissent supporter les locomotives monstres.

Le motif d'accroître la vitesse pourra-t-il mieux se soutenir? Je crois avoir démontré, dans mon Mémoire de 1835, au chapitre des *Machines spéciales*, que ce n'est pas dans l'augmentation de poids qu'il convient de chercher le moyen d'accroître la vitesse, et personne ne m'a réfuté: je ne manquais pas cependant d'adversaires; vous avez même pu voir, Monsieur le Ministre, par ma lettre du 2 août, l'hostilité que j'avais, à cette époque, rencontrée dans la Commission, relativement à ce Mémoire, et vous ne la soupçonnerez pas de partialité en ma faveur. Or, voici comment elle s'exprimait au sujet des machines spéciales que je proposais pour les grandes vitesses, et qui, au lieu d'être plus pesantes, auraient pu être plus légères: « On n'a rien à dire, « quant aux considérations sur l'avantage des machines que l'au- « teur appelle machines spéciales, c'est-à-dire qui sont dispo- « sées pour travailler à leur plus forte pression, lorsqu'on a des « pentes uniformes; *personne n'a jamais contesté ce point, sous « le rapport théorique.* » Ainsi, c'est ce qu'au dire même de la Commission personne n'a jamais contesté sous le point de vue théorique; c'est ce qui lui semblait une idée si simple, qu'elle regardait comme oiseuse la mention que j'en faisais dans mon Mémoire, que, pour mieux arriver au but, MM. les ingénieurs Jullien et Clapeyron prennent précisément à rebours. Si un voyageur, apercevant au-delà d'une plaine le clocher d'un village auquel il devrait aller, et trouvant un chemin dirigé sur ce clocher, marchait sur ledit chemin du côté opposé, on le prendrait pour un insensé, et je crois qu'il ne le serait guère plus que l'ingénieur qui veut chercher le maximum de vitesse dans l'emploi des machines monstres.

On a cru pouvoir s'appuyer sur quelques exemples qui avaient eu lieu en Angleterre, mais que l'on n'a pas su comprendre: M. Stéphenson a été le premier, je crois, qui ait fait une machine à six roues; sa destination était de franchir la rampe d'un centimètre du milieu du chemin de Liverpool à Manchester;

elle était bien motivée, parce qu'elle le dispensait d'avoir toujours deux remorqueurs à attendre les convois au pied de la rampe, pour ne travailler que peu d'instants; il aimait mieux, dans ce cas, employer plus longtemps une force surabondante que de fractionner ses convois; il facilitait par ce moyen le service, et d'ailleurs *il n'avait rien à perdre parce que les produits atteignaient déjà le maximum au delà duquel on aurait été forcé d'abaisser les tarifs, ce que lui défendaient, d'autre part, les traités faits avec le canal voisin.* Et c'est aussi pourquoi, bien souvent sur ce chemin, on a fait *sagement* d'autres dépenses qui, aux yeux de quelques personnes ignorant les vrais motifs, étaient qualifiées *dépenses folles.*

La réputation de M. Stéphenson lui a promptement procuré quelques imitateurs qui ne se sont pas donné la peine de réfléchir si les circonstances pouvaient motiver également cette innovation, et, de même que les moutons sautent tous au même point le fossé, sans en connaître la raison, beaucoup de constructeurs ont fait des locomotives à six roues, et n'obtenant pas les vitesses que l'on croyait devoir en résulter, on a cru qu'il fallait augmenter de plus en plus les masses, et c'est là ce que j'appelle tourner le dos à son but.

Au surplus, Monsieur le Ministre, il y aurait un moyen facile de vous convaincre à ce sujet. Il y a dix ans, on ne voyait en France que des locomotives de huit tonnes; il doit en rester quelques-unes, qui se donneraient sans doute à bon marché; que l'on veuille m'en confier une qui soit en bon état de service, et, à l'aide d'une modification dont la dépense n'excéderait pas 2,000 francs, je me charge de lui donner une vitesse supérieure à celle des locomotives monstres, sans augmenter son poids, en fixant, pour l'une et pour l'autre, le même maximum de tension dans la chaudière; vous connaîtriez authentiquement par là, Monsieur le Ministre, que l'on aurait très-bien pu faire le service du chemin de Lyon, comme je le proposais en 1835, avec les machines de huit tonnes, et les rails de 20 k^{os}, et que les actionnaires de ce chemin qui, déjà, éprouveraient une perte considérable par le mauvais tracé, la verront encore doublée par le mauvais système d'exploitation.

3° Le pays éprouvera des pertes irréparables.

J'ai maintenant à examiner la question sous le rapport des

intérêts de l'État et du pays ; or, ce n'est pas seulement alors la partie de Paris à Lyon que je dois considérer, mais bien le projet entier de Marseille au Havre, ainsi que je l'avais conçu et proposé, et dont la Compagnie puissante qui se formait, comprenant toute l'importance, voulait ne faire qu'un seul tout ; et c'est l'état actuel des choses que je dois comparer à ce qui aurait lieu actuellement, si, lorsqu'en 1833 je présentais à l'administration mon avant-projet général, elle eût secondé notre entreprise, au lieu de s'emparer du projet en prétextant les plus grands moyens qu'elle avait de le perfectionner.

Elle les avait effectivement, mais comment les a-t-elle employés ?

Il n'y avait alors en quelques lieux que de vagues projets pour les chemins de fer ; toutes les ressources financières étaient encore disponibles, et toutes seraient venues concourir à l'établissement d'une ligne qui pouvait procurer bientôt, entre les deux grandes mers du Nord et du Midi, une communication réelle et efficace ; former un tronc majestueux qui aurait étendu successivement ses rameaux sur toute la France.

Tous les moyens d'exécution étaient libres encore ; une foule d'entrepreneurs, désirant se placer à la tête du mouvement qui se préparait, attendaient avec impatience ; de nombreux ingénieurs civils étaient prêts à se mettre à l'œuvre pour la rédaction des détails.

Que l'on se représente alors une compagnie toute française, encouragée par le Gouvernement, travaillant sous sa surveillance, qu'elle aurait elle-même sollicitée, empressée de répondre à l'attente de ses actionnaires, et jalouse de montrer à l'Europe une œuvre digne de la France ; et que l'on juge par la pensée quelle eût été l'activité qui aurait régné dans ce travail ; chacun aurait rivalisé de zèle ; il y avait de l'honneur à acquérir, et l'on n'avait pas encore, à ce temps-là, placé les autels de Plutus au-dessus des autels de l'honneur.

Les projets de détail seraient venus successivement se soumettre à l'approbation ; mais sur plusieurs points de la ligne, l'exécution aurait pu commencer dès 1834 ; elle aurait pu se terminer partout, au plus tard en 1838 ou 1839 ; et depuis huit années on travaillerait partout sur les embranchements ; car, lorsqu'un ouvrage est achevé, le sol s'en est enrichi ; mais les

mêmes fonds qui l'ont créé circuleront de nouveau (si toutefois on ne les a pas repoussés à l'étranger), et peuvent, par d'autres mains, perpétuellement former des entreprises nouvelles; il y a donc eu en premier lieu, par le seul effet du retard, perte pour le pays de tout le travail qui aurait été fait, et *qui* ne s'est pas exécuté, car la richesse des nations consiste dans leur travail.

On veut bien nous promettre aujourd'hui, pour 1850, l'ouverture du chemin de Paris à Lyon; ce sont donc, pour le moins, onze années de retard qu'aura données pour résultat le concours de l'administration.

En considérant seulement ce retard, sous le rapport des produits dont l'État aura été privé, qui peut dire quelle perte énorme en est résultée ? quels revenus, sous vingt formes diverses, procurerait chaque année cette circulation immense de voyageurs et de marchandises, parcourant le pays dans tous les *sens*? *Mais* de plus, quelle influence aurait apportée au pays le transit, presque forcé, d'une immense quantité de marchandises, entraînant avec elles un nombre énorme de voyageurs ? Et quel accroissement de puissance, quels moyens d'inspirer le respect, si les immenses économies que l'on pouvait avoir sur les chemins de fer, s'étant portées sur la marine, quarante mille marins pouvaient en huit journées venir de Marseille au Havre, ou de Toulon à Cherbourg, ou à Brest, porter renfort à une des flottes, et se remontrer au besoin peu après sur la mer opposée ? Quelle serait alors la nation qui oserait insulter à notre pavillon ? Et si une guerre venait à éclater, combien ne maudirait-on pas la malheureuse pensée qui m'a fait enlever mon projet ?

Si cependant le retard eût encore été l'unique mal, et si, du moins, on pouvait espérer, pour une époque plus éloignée, la réalisation du beau rêve que j'avais formé ! Mais qu'est devenu ce projet, que chacun qualifiait de grand ? que l'administration elle-même semblait avoir considéré ainsi, lorsqu'elle formait sa demande de fonds, *spécialement pour le projet de la ligne de Marseille au Havre*, et dans lequel j'entrevoyais de si beaux résultats ? On dirait que sa grandeur même ait été une cause d'effroi; on n'a pas voulu le comprendre, le but principal a été perdu de vue ; l'agiotage s'en est emparé comme d'une proie à dévorer ; on a voulu le morceler, dans l'espoir de concilier des

intérêts inconciliables, et on les a froissés tous, de telle sorte qu'à tout jamais on a détruit la possibilité des grands biens qu'il devait produire.

Mon projet devait opérer la jonction réelle des deux mers, et par les soins que l'on semble avoir pris de chercher les difficultés pour l'établissement du chemin par l'énormité des dépenses, dans l'exécution, l'exploitation et l'administration, et par les tarifs exorbitants qui en sont la conséquence, on a su rendre désormais un tel résultat impossible.

Il devait, par les transports faciles et à bas prix, activer le travail intérieur, faire ouvrir une foule d'exploitations, faire éclore des industries nouvelles : tout est paralysé, tout progrès désormais impossible, et par le système général que l'on a substitué au mien, on enlève à la France la faculté de se couvrir d'un immense réseau de chemins de fer que toutes les populations désirent.

Et pendant ce temps, quelles poliation barbare des richesses de notre sol, par l'inutile emploi d'une quantité de fer triple de ce qu'elle devait être, et pour la fabrication duquel nous épuisons ces houilles précieuses que la nature ne nous rend pas, et dont nous déshéritons les races futures, pour le seul profit des fabricants de fer, des fabricants de machines monstres et des monopoleurs des houilles, qui tous s'opposent à l'admission des produits similaires en France, et qui tous se coalisent pour entraver en France tout progrès qui tend à réduire les dépenses, et à ménager quelque peu les ressources de l'avenir, secondant ainsi les vœux de l'étranger, qui contemple avec joie l'anéantissement des richesses bornées de notre sol, certain qu'un jour viendra où nos exploitations dépendront de son bon vouloir; et qui voit, d'autre part, que cette énorme consommation de nos fers nous met presque dans l'impossibilité de faire pour notre marine ces approvisionnements, qui devraient maintenant remplacer en grande partie ceux des bois pour la construction de nos navires.

Et pour ce qui est de l'honneur de notre France, dont cependant, Monsieur le Ministre, vous vous montriez si jaloux, de la France qui, disiez-vous, devait donner l'exemple, et partout projeter la lumière, à quel point est-il ravalé, quels modèles offrez-vous aux regards de l'Europe attentive ?

Des deux principaux monuments de cette ligne du Havre à Marseille, le viaduc de Barentin s'affaisse sans aucune charge, et dans la démolition de ses dernières fondations ne présente que des mortiers de boue ; et, pour éviter le même sort, le viaduc de Malaunay vient offrir à nos yeux stupéfaits ses piles revêtues de cercles, à l'instar des cuves à bière de MM. les Anglais, constructeurs de cette œuvre, qui doit, pendant cent ans, offenser les regards avant d'être propriété de l'Etat. Et qu'eût dit, cependant, le Conseil des ponts et chaussées, si un ingénieur français lui eût fait cette ignoble proposition ? Cette question, au reste, est inutile, et celui qui aurait eu le malheur de laisser par sa négligence arriver pareil événement, aurait trouvé d'autres moyens de faire pardonner sa faute ; mais les hommes qui font ces travaux viennent chez nous recueillir les honneurs en se gorgeant de nos richesses.

Tels sont, Monsieur le Ministre, les effets, pour notre pays, de cette volonté qu'a eue l'administration, sous le prétexte de l'intérêt public, de m'enlever mes projets, formés aussi par moi pour le même intérêt public, que j'avais mieux compris qu'elle.

J'ai été dépouillé d'une propriété industrielle, qui avait une grande valeur, et je l'ai été malheureusement sans aucun profit pour l'Etat, et même à son grand détriment, par le fait de l'administration ; mais la perte pour moi n'en est pas moins réelle, et si les principes qui ont présidé à la formation de nos Codes sont toujours dignes de respect, je crois que, pour mes projets, de même que pour mon wagon, une indemnité m'est due.

Mais quelle sera la base de la fixation de cette indemnité? Quel serait le tribunal qui pourrait la déterminer? A cet égard, Monsieur le Ministre, j'avouerai que le cas dont il s'agit peut paraître en dehors de ceux que la loi a clairement définis ; mais il n'est pas en dehors de la justice du roi, de qui toute justice émane, et je crois pouvoir, avec confiance, m'adresser à son gouvernement pour qu'il veuille lui-même apprécier mes motifs de plainte.

Si l'on se reporte au moment où la formation de notre Compagnie a été entravée par la présentation de la loi du 27 juin 1833, on remarquera peut-être combien à ce moment ma position se trouvait belle ; je voyais mon projet accueilli de toutes parts, sa réussite avait paru indubitable à tous ceux qui avaient

voulu en examiner attentivement les bases; mais les premières épreuves qui furent faites sur mon wagon, et l'immense économie qu'il promettait dans les transports, vinrent porter l'espérance au comble.

Dans la Compagnie qui se formait pour l'exécution de cet immense projet, mon apport consistait dans ce projet lui-même, et de plus, dans mon wagon, dont j'avais pris brevet pour en faire jouir la Compagnie. L'usage qui se suivait alors m'aurait fait accorder pour cela un certain nombre d'actions, puis une part dans les bénéfices excédant 5 p. 100; et, selon mon projet et avec mon wagon, ces bénéfices auraient été énormes; j'aurais joui de plus des avantages attachés à la direction, mais, par-dessus tout cela, j'aurais eu le bonheur de conduire à sa fin la plus magnifique entreprise.

Voilà, Monsieur le Ministre, l'existence qui m'a été enlevée sous le prétexte de l'intérêt public, et qui a été remplacée, depuis 1835, par une vie de douleur continuelle et de lutte sans résultat autre que le chagrin mortel de voir anéantir mon œuvre et de voir la France, qui devait donner un grand exemple, se traîner honteusement à la suite des autres nations.

Vous aurez, Monsieur le Ministre, à juger ce qui peut m'être dû pour tout ce que j'ai perdu, pour tout ce que j'ai souffert. Mais peut-être y aurait-il un moyen d'éviter d'entrer à ce sujet dans des appréciations difficiles, et j'aurai l'honneur de vous faire une proposition qui me semble pouvoir satisfaire en même temps et les intérêts de l'Etat et le désir qu'ont témoigné les Chambres d'obtenir des renseignements certains sur les avantages que l'on peut espérer du système atmosphérique, et le désir que vous devez avoir vous-même de voir s'accomplir la promesse que M. de Rothschild n'a pas pu tenir pour vous.

Les Chambres vous ont confié, depuis bientôt trois ans, une somme de 1,800,000 francs pour chercher le meilleur moyen d'utiliser le système atmosphérique, vous promîtes alors d'employer ces fonds de manière à éclairer la France et le monde entier, et cependant aujourd'hui ces fonds sont dépensés, et votre Ecole des ponts et chaussées ne sait pas encore elle-même ce qu'est le système dont il s'agit.

Dans une extrême confiance, vous avez simplement remis à M. de Rothschild le soin de faire l'emploi des fonds que vous re-

ceviez ; vous avez cru que son intérêt devait le porter naturellement à effectuer cet emploi selon le désir des Chambres, et, dans cette hypothèse, vous avez agi logiquement ; mais vous étiez alors dans une grande erreur. Possesseur d'actions innombrables dans les chemins à locomotives et dans les fabriques mêmes où ces machines s'exécutent, M. de Rothschild avait des intérêts contraires à toute innovation, et, loin de favoriser, il était naturel qu'il voulût entraver la propagation du système nouveau ; toutes les choses qui ont été faites, toutes les influences exercées, paraissent l'avoir été dans cette intention ; et je crois que parmi les membres des deux Chambres législatives, vous en trouverez difficilement un seul qui puisse vous dire que leurs vues ont été remplies.

M. de Rothschild a reçu de vous une subvention de 1,800,000 francs, et de la ville de Saint-Germain 200,000 francs, *en tout* deux millions, auxquels il a réuni quatre millions prélevés sur ses actionnaires, et le tout a été employé pour un essai qui ne conduit à rien, qui n'apprendra rien à personne, et qui, par l'énormité des dépenses qui ont été faites pour un bien faible résultat, ne peut tendre qu'à faire repousser l'emploi de ce système, auquel M. de Rothschild vous propose déjà de substituer ses locomotives monstres.

Veuillez m'accorder à moi-même une subvention égale au quart, non pas des six millions employés à Saint-Germain, mais de celle de deux millions qu'a reçue M. de Rothschild, et je m'engage à établir un chemin atmosphérique entre Enghien et Montmorency (en admettant d'ailleurs que la ville, qui y aurait un intérêt immense, fournirait les terrains, conformément au principe de la loi de 1842).

La position dont il s'agit est une des plus difficiles de celles que l'on peut rencontrer ; nulle autre ne saurait être plus instructive ; il y aurait une rampe qui ne serait pas au-dessous de $0^{m}\,07^{c}$, deux fois plus forte ainsi qu'à Saint-Germain et semblable à celles des montagnes du Simplon et du Mont-Cenis, et l'exécution de ce chemin viendrait, je crois, Monsieur le Ministre, réaliser les promesses que vous avez faites, car il réunirait les qualités que l'on désire, économie, sûreté, rapidité.

Il descendrait d'un emplacement situé près de l'hospice de Montmorency, et viendrait, près de l'étang d'Enghien, traverser

le chemin du Nord, en passant au-dessus ou au-dessous, selon qu'on le jugerait préférable, pour établir l'embarcadère près de l'étang d'Enghien.

Je ne proposerais pas de raccorder ce chemin avec celui du Nord, parce que les services seraient de natures très-différentes, mais les deux embarcadères seraient très-voisins l'un de l'autre.

La subvention serait payée par dixième, ou par somme de 50,000 francs, à proportion de l'avancement des travaux; un premier dixième seulement serait payé immédiatement et serait employé pour les machines, ateliers et dispositions préparatoires.

Le chemin serait fait à double voie, dont l'une serait sans tube pour la descente des convois.

L'exécution commencerait par la partie où la rampe serait la plus forte, et lorsque le chemin y serait parvenu à la longueur de 500 mètres, il serait fait une épreuve du système; s'il était reconnu alors qu'il ne pût pas réussir, les payements ne seraient pas continués; si l'épreuve réussissait, je serais autorisé à contracter un emprunt, hypothéqué sur la partie faite, pour subvenir à la dépense qui pourrait excéder le montant de l'allocation de l'Etat, ou à former immédiatement une compagnie pour l'exécution et l'exploitation de la ligne, laquelle compagnie, dans ce cas, fournirait tous les fonds qui seraient nécessaires après l'emploi de la subvention.

Le chemin pourrait être terminé dans le cours de l'été prochain, s'il y avait une solution prompte, et les premiers essais auraient lieu dès le printemps.

Les départs sur ce chemin auraient lieu dans chaque sens, de dix en dix minutes, dans les temps où la circulation serait assez considérable, et même de cinq en cinq minutes dans les jours de très-grande affluence.

Ce chemin ne serait maintenu en activité que pendant six mois de l'année, du 15 avril au 15 octobre, vu qu'on ne peut y espérer une circulation suffisante que dans la belle saison.

On ferait l'épreuve sur ce chemin du nouveau système de wagon, et dans les jours qui, chaque année, précéderaient l'ouverture ou suivraient la fermeture de la circulation publique, le chemin pourrait être mis à la disposition de l'administration pour

y faire les épreuves qui seraient jugées utiles à l'instruction des élèves.

Le genre de construction du tube permettrait d'y appliquer à volonté différents systèmes de soupapes.

La concession me serait faite à perpétuité, ledit chemin ne pouvant pas s'allier à ceux du Gouvernement; elle formerait ainsi l'indemnité que je réclame ; il serait fort difficile, je crois, de lui assigner une valeur, de dire même s'il pourrait me rester une obole, après avoir rempli mes engagements envers les bailleurs de fonds, car cette valeur dépendrait uniquement du caprice des promeneurs de Paris ; mais la France connaîtrait enfin si le système nouveau peut offrir les avantages que j'ai dit devoir en résulter, et c'est en cela que je trouverais plus spécialement l'indemnité, qui n'aurait de valeur réelle pour moi qu'autant qu'il en résulterait encore un plus grand avantage à l'État, car il obtiendrait par le succès de mon système une immense économie pour la construction de chemins nouveaux qui pourraient s'établir dans une foule de lieux, où ils seraient impossibles avec les systèmes actuels.

Voilà bientôt trois ans que j'ai présenté le mien à l'administration, qui ne l'a pas encore examiné ; je crois qu'il serait important de tâcher de réparer le temps perdu.

Je désire beaucoup, Monsieur le Ministre, que mes propositions puissent être agréées par vous.

J'ai l'honneur d'être, avec respect,

Votre très-humble et très-obéissant serviteur,

ARNOLLET,

Ingénieur en chef des ponts et chaussées, en retraite.

Avenue de la Porte-Maillot, 29, aux Thernes.

Extrait du journal de la Côte-d'Or, du 16 *août* 1833.

CHEMINS DE FER. — WAGON DE M. ARNOLLET.

. . . M. Arnollet a fait exécuter en grand ce wagon, et y a successivement apporté de nouvelles améliorations ; il vient d'en faire une épreuve à laquelle ont assisté M. le préfet de la Côte-d'Or, et la majeure partie des membres du Conseil général du département, épreuve qu'il a depuis répétée en présence de diverses personnes, et dont nous avons été nous-même témoin.

Le wagon est posé sur une petite partie du chemin de fer, qu'on a établi de niveau, du mieux qu'il a été possible ; son poids, avec la charge, dépasse trois mille kilogrammes ; un tour à engrenage, qui se place successivement aux deux extrémités du chemin, y fait marcher le wagon dans les deux sens, et un dynamomètre indique la force nécessaire pour procurer à ce wagon un mouvement uniforme et très-lent.

Par un mécanisme fort simple on offre, à volonté, ou le wagon semblable à ceux qui existent sur les différents chemins de fer en activité en France et en Angleterre, ou le wagon jouissant des modifications nouvelles ; et l'on voit, par la comparaison des indications du dynamomètre, que la force nécessaire pour tirer le wagon modifié n'est pas le tiers de celle qu'il exige lorsqu'il est dans l'état ordinaire.

Les perpétuelles oscillations de l'aiguille du dynamomètre ne permettent pas d'apprécier le résultat avec une exactitude rigoureuse ; mais chacun peut, sans le secours d'instruments, juger de la différence ; car, pour pousser le wagon dans l'état ordinaire, il faut toute la force d'un homme, tandis qu'un enfant de sept à huit ans le fait marcher facilement dans la disposition nouvelle (1).

De ce perfectionnement doivent naître des résultats de la plus haute importance.

REMÈDE A LA CRISE ACTUELLE DES CHEMINS DE FER.

ÉCONOMIE.

Paris, ce 18 janvier 1847.

MONSIEUR LE SOUS-SECRÉTAIRE D'ÉTAT,

La lettre que j'ai eu l'honneur de vous adresser, sous la date du 23 décembre dernier, s'est croisée avec celle de M. le Ministre, qui me donnait rendez-vous pour le lendemain 24, et j'ai cru,

(1) Le rédacteur du journal avait omis de mentionner un troisième genre d'épreuve, qui parle également aux yeux : la plate-forme qui porte le wagon peut s'incliner de quelques millimètres ; le wagon ordinaire ne descend de lui-même que sur l'inclinaison de 0m006 ; le wagon modifié descend sur celle de 0m002.

alors, que cette audience avait pour but de parler du contenu de mes lettres relatives à la catastrophe de Fampoux, car vous vous rappellerez, vraisemblablement, monsieur le sous-secrétaire d'État, que vous avez bien voulu m'annoncer dans le temps que, vous-même, aviez engagé M. le Ministre à lire les lettres dont il s'agit, et à m'entendre à leur sujet. M. le Ministre, effectivement, m'avait fait l'honneur de m'écrire, le 3 septembre 1846, qu'il avait lu lesdites lettres, qu'il avait le désir d'en parler avec moi, mais que notre entretien serait plus profitable, au retour du voyage qu'il allait faire en Angleterre, et dans lequel il devait s'occuper, spécialement, des questions relatives aux chemins de fer.

Dans le moment même où il me faisait cette annonce, je rédigeais le Mémoire intitulé : *Des Locomotives monstres.* J'ai eu l'honneur de vous l'adresser le 10 septembre, et, par votre lettre en date du 14, vous avez bien voulu m'informer que vous l'adressiez à Londres, à M. le Ministre, et que vous l'engagiez à conférer, à ce sujet, avec les ingénieurs anglais.

J'ai encore rédigé, pendant l'absence de M. le Ministre, quelques nouveaux détails pour prouver, plus spécialement, quel mal énorme a produit le système que je combats dans le projet du chemin de Paris à Lyon, et j'ai saisi cette occasion pour rappeler les droits que je crois avoir à une indemnité, relativement aux projets que j'avais faits, antérieurement, pour ledit chemin, et au wagon que j'avais fait exécuter en 1833 ; wagon qui, éprouvé alors authentiquement, à petite vitesse, diminuait de $^{2}/_{3}$ la résistance à la traction ; que je considérais, en conséquence, comme devant produire dans l'exploitation des chemins de fer une immense économie, et qui fut alors envoyé par vos ordres à la Commission de Saint-Etienne, pour qu'elle en fît constater les résultats sur une ligne en activité ; mais qui, ayant été démonté par les ordres de la Commission, n'a jamais été éprouvé, malgré toutes les réclamations que j'ai pu faire à cet égard ; et je terminais en demandant que l'indemnité qui me serait allouée fût entièrement employée à un essai de mon système atmosphérique sur une ligne de 2 kilomètres, entre Enghien et Montmorency, où l'on aurait à surmonter une rampe de $0^{m}07$, deux fois plus forte qu'à Saint-Germain.

J'ai eu l'honneur d'adresser ce dernier Mémoire à M. le Ministre, à son retour d'Angleterre, en lui rappelant l'intention que

lui-même avait manifestée, de m'entendre au sujet des importantes questions que je croyais avoir été le but de son voyage. Recevant donc, de sa part, une lettre de convocation pour le 24 décembre, je m'attendais qu'au moins il serait dit quelques paroles au sujet de ce système des locomotives monstres, que j'ai cru pouvoir signaler, non-seulement comme causes des catastrophes, mais comme une cause certaine de la ruine de beaucoup de compagnies; portant défi à tous les ingénieurs français, anglais ou autres, de justifier l'emploi de ces machines, et l'énormité des dépenses qui en sont le résultat.

Il me paraissait impossible que M. le Ministre ne s'en fût pas occupé avec les ingénieurs anglais, dans les conférences dont plusieurs journaux ont parlé; mais la seule chose qu'il ait cru devoir me dire à ce sujet, c'est qu'il a vu en Angleterre des locomotives de ce genre qui surmontent des rampes de 0m03 par mètre. Or, il y a treize ans que des machines trois fois plus légères, construites sous la direction de MM. Mellet et Henry, remontaient des rampes plus fortes. Le fait cité par M. le Ministre ne prouve donc absolument rien en faveur des locomotives monstres, et ne détruit en rien mes objections; et, de plus, dans le moment actuel, on les voit justifiées en Belgique par un chemin que M. de Ridder y fait exécuter, et qui doit être desservi par des locomotives de 7 tonnes, et n'avoir que des rails de 12 à 13 kilog., revenant ainsi au système qui avait été couronné au concours de Liverpool, et qu'en 1833 je proposais toujours de suivre, en le modifiant seulement pour obtenir la grande vitesse.

Ici, comme en Angleterre, la machine *l'Hercule*, de Saint-Germain, remonte une rampe de 0m,035; mais j'ai fait voir (*Journal du Génie civil*, n° 40, p. 134) que, dans ce travail, bien qu'à faible vitesse, chaque voyageur du convoi employait trois forces de chevaux, ce qui n'est pas fort économique (1).

Je ne sais si ce que M. le Ministre a vu en Angleterre est beaucoup plus avantageux, n'ayant à cet égard appris aucun détail.

M. le Ministre, après cela (n'ayant pu m'accorder que très-peu de minutes), m'a simplement déclaré, au sujet de mes réclamations :

(1) Il ne faut pas s'effrayer de l'idée de trop longs calculs; la notice que j'indique ne contient que deux pages, mais elle est instructive, et l'on n'y a rien répondu.

1° Que l'administration aurait pu se tromper, et adopter, en tout ou en partie, soit mon projet, soit d'autres différents du mien, sans pour cela sortir de ses droits, ni pouvoir donner lieu à réclamation de ma part.

2° Que pour mon wagon, l'État ne pouvait pas, non plus, se trouver responsable des événements imprévus qui auront empêché que l'épreuve ordonnée ne fût faite.

Sur ces deux points, si le droit rigoureux est tel que M. le Ministre, jurisconsulte savant, le déclare, je répondrai seulement par l'axiome également connu de lui : *summum jus, summa injuria.*

3° Quant à ma demande pour qu'on fasse à Montmorency l'épreuve de mon système atmosphérique, M. le Ministre la considère comme étant peu motivée, *vu que l'essai de Saint-Germain répond à ce qu'on attendait*, démontrant que l'on peut par ce moyen franchir les rampes de 0m,035 (1), et ne croit pas, d'après cela, devoir proposer aux Chambres d'allouer un crédit nouveau qui serait nécessaire pour un nouvel essai, les 1,800,000f. antérieurement votés étant entièrement épuisés.

J'ai dû me retirer après ces déclarations, qui ne répondaient guère à ce que j'avais pu présumer de cette audience, annoncée depuis le moment de la catastrophe de Fampoux.

Au milieu des cris de détresse jetés, presque partout, par les compagnies des chemins de fer ; par les ouvriers, pour qui le salaire diminue en même temps que le prix du pain augmente, et par un nombre immense de propriétaires désolés par les inondations ; au milieu des vagues inquiétudes suscitées par l'état de nos relations extérieures, et qui font resserrer les capitaux, tandis que la mauvaise récolte oblige à une énorme exportation de numéraire ; au milieu des scènes déplorables où la justice est forcée de sévir contre des affamés, et au moment de l'aveu d'un déficit attribué en grande partie aux dépenses des chemins de fer, et qui n'annonce, pour l'année dans laquelle nous entrons, qu'une misère encore plus grande, laquelle ne peut évi-

(1) M. le Ministre, en citant ce fait, ne se rappelait vraisemblablement pas ce qu'a dit un de ses savants collègues, *que le système atmosphérique pourrait faire monter un convoi le long des tours de Notre-Dame.* Toute la question est de savoir pour quel prix on fera le trajet sur telle ou telle inclinaison.

demment que s'accroître par l'ajournement annoncé des plus grands travaux des chemins de fer, je m'étais figuré que lorsqu'il devait être question des causes premières de beaucoup de maux, et de trouver les moyens d'y apporter quelque remède, cela pouvait faire partie des préoccupations d'un ministre des travaux publics, et qu'une heure passée dans une semblable conférence aurait pu n'être pas considérée comme un temps mal occupé ; je m'étais proposé, dans ce cas, de dire verbalement à M. le Ministre ce qu'il n'aura pas voulu lire dans mes Mémoires, que le remède cherché doit se trouver dans les chemins eux-mêmes ; que les chemins de fer, conçus et dirigés dans les vues d'utilité publique, loin d'être cause de déficit, auraient pu être en France, et pourraient y être encore, une source féconde en richesses, tandis qu'on les voit, non-seulement épuiser le trésor, mais occasionner encore, en nombre incalculable, des ruines particulières, et spécialement par l'effet de ce trafic illégal, et cependant protégé par le Gouvernement, qui a lieu dans le repaire appelé Bourse, repaire vingt fois plus dangereux que les loteries et les maisons de jeu, qui produisaient au moins quelque chose à l'État, et que cependant on avait supprimées dans l'intérêt de la morale publique, et auxquelles il n'aurait pas fallu substituer un scandale encore plus grand, qui ne produit plus rien à l'État, mais produit beaucoup aux élus, et cela au détriment de la classe bénévole des actionnaires sérieux, que l'on s'est obstiné à ne pas vouloir chercher en premier ordre (1).

Je voulais encore appeler sommairement l'attention de M. le Ministre sur ce que j'ai dit vingt fois ailleurs, que les capitaux employés aux chemins de fer pourraient être réduits de moitié, que les frais d'exploitation pourraient aussi l'être également ; qu'en même temps les tarifs pourraient, de même, baisser de moitié, procurant ainsi à la France des avantages incalculables, et cependant donner aux actionnaires des bénéfices deux fois plus grands ; mais ces mots, *réduction des dépenses*, et en même temps *abaissement des tarifs*, semblent porter l'effroi parmi les tuteurs des chemins de fer, qui sont également ceux

(1) On évalue à plus de 200 millions les bénéfices que la haute Banque de France a prélevés à l'aide des manœuvres de Bourse sur les actionnaires des chemins de fer, par l'effet du mode adopté pour former les compagnies, et l'on peut se demander quels avantages y a trouvés l'État.

des anciennes voies de communication, en faveur desquelles on admet, à ce qu'il paraît, le droit d'aînesse.

Dans ma lettre du 2 août (*Journal du Génie civil*, numéro 40, page 87), j'ai indiqué la cause qui me paraissait devoir être attribuée à ce système de répulsion de toute économie ; mais j'ai entendu depuis lors faire une objection différente : Il ne faut pas, dit-on, que les chemins de fer puissent offrir de plus grands avantages que le placement des fonds sur l'État, parce qu'alors la rente serait nécessairement dépréciée. Cet argument se conçoit, mais il y avait un moyen facile d'obvier à l'inconvénient. Je demandais, en 1833, qu'il fût fait une ligne unique, dans l'exécution de laquelle on aurait apporté tous les soins, combinés avec une sage économie ; une telle ligne aurait fait connaître le produit que l'on aurait pu attendre avec des tarifs modérés. J'ai la conviction que ce produit n'aurait pas pu se trouver au-dessous de 10 pour 100, en employant les moyens que j'indidiquais, dès lors, pour la réduction des dépenses d'exploitation, et notamment le système de wagons que je venais de faire exécuter ; moyens dont, malheureusement, on a toujours repoussé l'examen ; chacun alors eût reconnu volontiers que c'était l'État lui-même qui devait exécuter ces chemins (1), sauf à les affermer par des baux d'une durée plus ou moins longue. Alors, au lieu de s'endetter par l'établissement des chemins de fer, l'État y aurait trouvé des ressources nouvelles, et, loin de déprécier, ils auraient consolidé la rente.

Au lieu d'agir ainsi, il semblerait qu'on a voulu jouer de finesse pour protéger, contre les nouveaux chemins, les propriétaires des rentes sur l'Etat, et ceux des actions des canaux ; et, tout en paraissant accorder une concession à l'industrie, en lui abandonnant l'exécution des chemins de fer, on en aurait réglé les conditions, de manière qu'ils dussent nécessairement ne donner que de faibles produits ; ce serait par ces motifs que

(1) Je prie que l'on veuille observer qu'il ne faut pas isoler cette proposition de l'ensemble de mon système, c'est-à-dire que les agents, quels qu'ils soient, qui seraient chargés par l'Etat, soit de projeter, soit de faire exécuter les travaux dont il s'agit, devraient être constamment guidés par les principes d'économie, tels qu'on doit les appliquer aux entreprises industrielles, et que les tarifs seraient réglés de manière à appeler sur les chemins nouveaux la plus grande circulation possible en voyageurs et marchandises, sans imposer de charge au Trésor.

l'on aurait recherché les tracés les plus dispendieux, protégé le système des locomotives monstres, qui vient encore augmenter de moitié ces frais d'exécution et doubler les frais d'entretien, protégé un système d'administration ruineux, imposé partout aux actionnaires, et repoussé tous moyens d'apporter de l'économie, et spécialement mon wagon, qui diminuait beaucoup les frais de traction, et mon système atmosphérique, par lequel on obtient encore une énorme diminution dans les frais de toute nature.

On voit en ce moment à quelle situation brillante a conduit la méthode adoptée, que l'on peut appeler de bascule, et je crois qu'il faut en changer, si l'on veut parvenir à quelques résultats meilleurs.

M. le Ministre m'a allégué, pour motiver son refus de faire éprouver mon système atmosphérique, *le défaut de fonds disponibles;* mais depuis cette époque, les Compagnies qui s'étaient annoncées pour le chemin de Saint-Dizier à Gray, ont fait défaut à l'adjudication, et le Gouvernement est autorisé à exécuter lui-même, et à employer à cet effet 4 millions en 1847. Il lui serait donc facile de prélever sur ces fonds 4 ou 500,000 fr. pour l'épreuve que je propose sur 2 kilomètres de longueur; l'Etat pourrait revendre après cette ligne d'épreuve; et si l'on choisissait l'emplacement que j'ai indiqué, entre Enghien et Montmorency, il est à présumer qu'il n'y aurait aucune perte, et ce point offrirait les enseignements les plus utiles.

Pour ce qui est de la ligne de Saint-Dizier à Gray, je puis garantir que mon système y économiserait 12 millions au moins, et ferait qu'une entreprise, qui autrement serait ruineuse, deviendrait bonne et productive tout en diminuant les tarifs, ce qui, pour ce pays, éminemment industriel, serait une chose de haute importance.

M. le Ministre m'avait engagé, sur ce que je lui exposais relativement à mon système, à m'adresser aux Compagnies, disant que, s'il pouvait produire l'économie que j'annonce, les Compagnies ne manqueraient pas de l'adopter; mais je l'ai prié d'observer que toutes celles auxquelles je me suis adressé m'ont demandé de produire d'abord un rapport de l'administration, qui pût commencer à inspirer confiance, et motiver, de leur part, la proposition à leurs actionnaires de la dépense d'un essai,

et que, depuis trois ans, je sollicitais vainement que l'administration voulût seulement faire l'examen de mes propositions; examen que semble repousser un principe admis depuis peu, par délibération du Conseil des ponts et chaussées, *de ne donner aucun avis sur des systèmes brevetés.*

Cependant, j'avais cru que des Compagnies disposées, disait-on, à faire des sacrifices, et même à renoncer à leurs entreprises, ne refuseraient pas d'examiner elles-mêmes ce que je crois pouvoir leur présenter comme une ancre de salut, et, depuis l'audience de M. le Ministre, j'ai écrit à MM. les ingénieurs en chef des lignes de Bordeaux à Cette, et de Lyon à Avignon, que mon système pouvait doubler la valeur de leurs actions, leur offrant, à cet égard, tous renseignements qu'ils pourraient désirer; je ne sais si j'obtiendrai réponse, mais je crois toujours que ce serait au Gouvernement à prendre l'initiative de l'examen que je propose.

Le même système rendrait facile et productive l'exécution immédiate de beaucoup de lignes que l'on paraît vouloir abandonner, ou du moins ajourner à une époque indéterminée, telles que la ligne de Marseille à Toulon et à la frontière sarde; celles de Toulouse et de Bordeaux à Bayonne; l'embranchement de Lyon à Grenoble, les lignes de Paris à Caen et de toute la contrée de l'Ouest, et une foule d'autres encore, qui seraient de grande importance; car j'ai prouvé que ce système franchirait le Simplon et le Mont-Cenis, sans plus de frais qu'on n'en fait actuellement pour aller de Paris à Rouen; il ne faudrait pour cela qu'un peu de bon vouloir de l'administration.

Pour ce qui est de mon wagon, M. le Ministre ayant rejeté ma réclamation en indemnité, j'ose espérer, du moins, qu'il ne s'opposera pas à la demande que je me propose d'adresser aux Chambres, d'une prolongation de treize années sur la durée de mon brevet, à raison de la séquestration qui a eu lieu dudit wagon pendant pareil temps de treize ans, et j'ose vous prier, Monsieur le sous-secrétaire d'Etat, de vouloir bien, à ce sujet, me prêter votre appui.

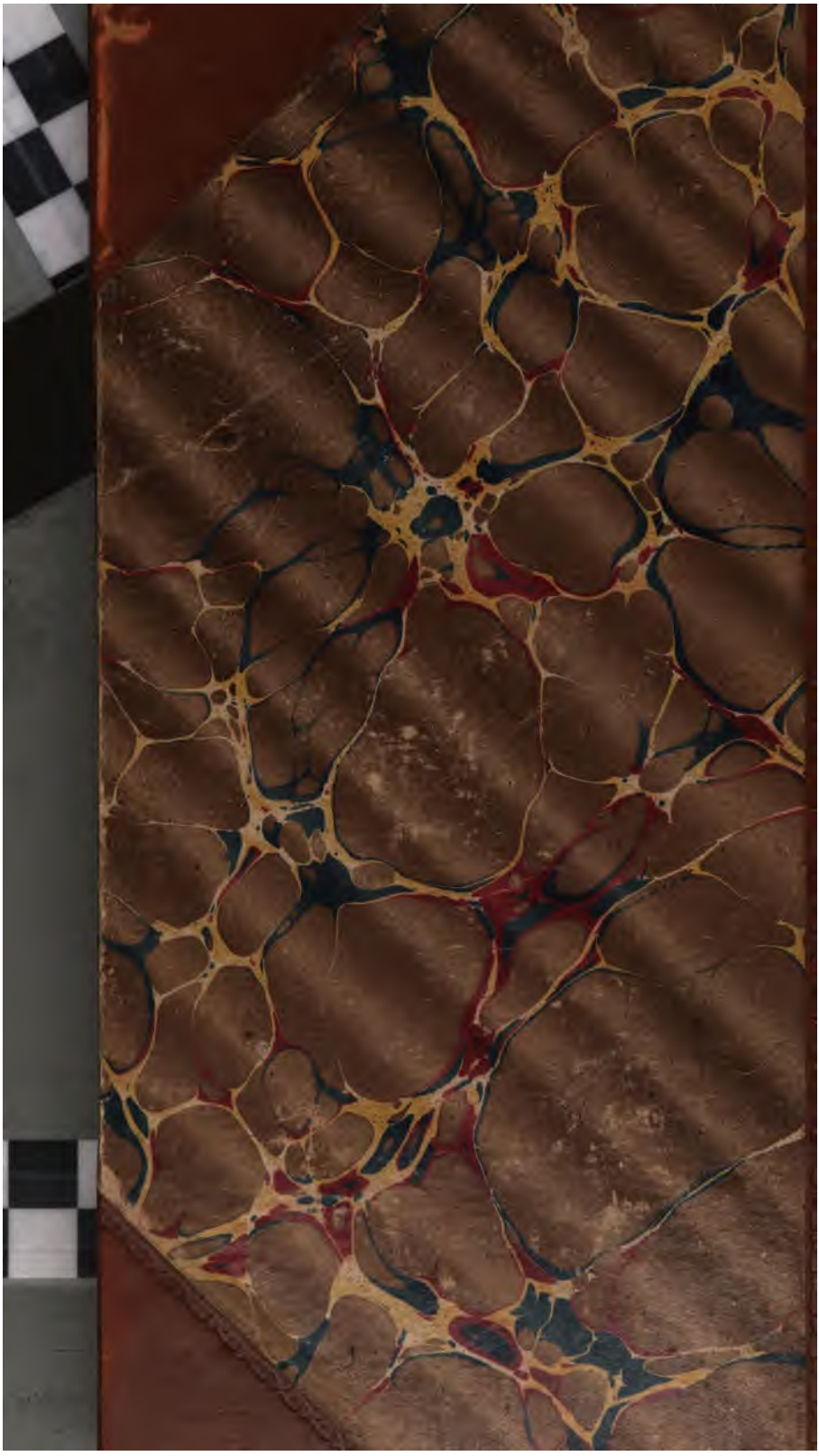
J'ai l'honneur, etc. ARNOLLET.

Extrait du *Journal du Génie civil* du 31 janvier 1847. — N° 45.

Imprimerie de RENNUYER et C°, rue Lemercier, 24. Batignolles.

= 586

TF 692 .A76
Memoires publies en 1846, conc
Stanford University Libraries
3 6105 041 656 195

Stanford University Library
Stanford, California

In order that others may use this book, please return it as soon as possible, but not later than the date due.